

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)**

**ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Исследование потребительских свойств и формирование ассортимента продуктов для питания спортсменов

Выпускная квалификационная работа

студента дневного отделения 4 курса группы 07001217

Хаит Елизаветы Александровны

**Научный руководитель
д.х.н., проф. Кролевец А.А.**

БЕЛГОРОД 2016

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 3 |
| 1. Теоретическое обоснование проблемы спортивного питания и необходимости разработки новых видов продуктов питания для спортсменов..... | 5 |
| 1.1. Характеристика проблемы спортивного питания в современном мире..... | 5 |
| 1.2. Роль отдельных химических веществ пищевых продуктов в питании спортсменов..... | 8 |
| 1.3. Требования к свойствам продуктов питания, используемых в питании спортсменов..... | 15 |
| 1.4. Характеристика продуктов спортивного питания, содержащих креатин гидрат..... | 22 |
| 2. Исследование ассортимента продуктов питания для спортсменов, реализуемых в магазине «Hard Shop», и разработка специализированных кисломолочных продуктов..... | 24 |
| 2.1. Организационно-экономическая характеристика магазина «Hard Shop» ИП Прохоров А.Н..... | 24 |
| 2.2. Анализ ассортимента продуктов спортивного питания, реализуемых в магазине «Hard Shop»..... | 28 |
| 2.3. Разработка и оценка качества специализированных кисломолочных продуктов для питания спортсменов..... | 35 |
| 2.3.1. Характеристика объектов, предметов и методов исследования | 35 |
| 2.3.2. Разработка кисломолочных продуктов с использованием креатин гидрата..... | 47 |
| 2.3.3. Товароведная характеристика разработанных кисломолочных продуктов..... | 61 |
| 2.3.4. Расчет себестоимости разработанных продуктов..... | 64 |
| Заключение..... | 68 |
| Список использованных источников..... | 71 |
| Приложения..... | |

Введение

Усиление тенденции к здоровому образу жизни в России привело к тому, что потребители стали уделять больше внимания правильному режиму и рациону питания. Вследствие чего вырос интерес к потреблению продуктов специального назначения, обогащенных определенными функциональными ингредиентами.

В нашей стране спорту уделяется огромное внимание в государственном масштабе, так как физическая деятельность является мощным фактором оздоровления организма, она способствует борьбе с «болезнями цивилизации», с детренированностью сердца и мышц, являющейся следствием автоматизации производства, развития транспортных средств. Благодаря занятию спортом, развивается выносливость, происходит закаливание организма против действия повреждающих факторов, воспитывается сила воли. Это особенно важно для растущего организма, у которого еще недостаточно сформированы защитные физиологические механизмы. Воспитание здоровых людей – важнейшая социальная задача, имеющая значение для обороноспособности страны.

Для спортсменов всех возрастов необходимо питание отличное от обычного рациона. Для этой цели необходимо разрабатывать новые специализированные продукты, которые имеют большое значение для здоровья и достижения высоких спортивных результатов.

Значительный вклад в теоретическое обоснование технологий специализированных молочных продуктов и их практическую реализацию внесли И. А. Рогов, В. Г. Высоцкий, В. А. Тутельян, А. А. Покровский, П. Ф. Крашенинин, Н. Н. Липатов, Л. А. Остроумов, В. Д. Харитонов, А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов, Ю. Я. Свириденко, А. М. Шалыгина, Н. И. Дунченко, Н. А. Тихомирова, Г. Б. Гаврилов, М. С. Уманский, А. А. Майоров, А. Ю. Просеков, И. А. Смирнова, Л. М. Захарова, Л. В. Терещук, Н. Б. Гаврилова и другие отечественные и зарубежные ученые.

Следует отметить, что для высокоэффективного спортивного питания нужны только качественные, легко усвояемые продукты, не содержащие никаких синтетических или химических примесей. Вследствие чего разработка технологии кисломолочного продукта, содержащего функциональные ингредиенты, регулирующие микроэкологию органов и систем организма человека, а также специальных веществ, рекомендуемых для спортивного питания, имеет актуальное значение в рамках решения социальной проблемы организации здорового питания населения страны.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является ИП Прохоров А.Н. магазин «Hard Shop».

Предметом исследования является ассортимент продуктов, предназначенных для питания спортсменов.

Целью выпускной квалификационной работы является исследование потребительских свойств и формирование ассортимента продуктов для питания спортсменов путем разработки кисломолочных продуктов, обогащенных креатин гидратом.

Достижение поставленной цели возможно путем решения следующих задач:

- провести аналитический обзор литературы по рассматриваемому вопросу;
- изучить ассортимент продуктов спортивного питания, реализуемых в магазине «Hard Shop»;
- разработать кисломолочные продукты, обогащенные креатин гидратом;
- провести товароведную экспертизу разработанных продуктов.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, приложения.

1. Теоретическое обоснование проблемы спортивного питания и необходимости разработки новых видов продуктов питания для спортсменов

1.1. Характеристика проблемы спортивного питания в современном мире

Греческий философ Аристотель писал: «Ничто так не истощает и не разрушает человека, как продолжительное физическое бездействие». Постоянно физические нагрузки полезны любому человеку. Они не только предотвращают накопление избыточных килограммов и шлаков в организме, но и способствуют полноценной работе сердца, легких, мускулатуры, мозга, других органов и систем [31]. Физическая нагрузка, поддерживая тело в хорошей форме, повышает умственную работоспособность и замедляет старение организма.

Однако активные спортивные занятия предъявляют повышенные требования к питанию человека. Увеличивается не только потребность в энергии, но и практически во всех веществах, которые поступают с пищей. Без соответствующей коррекции диеты развивается дефицит тех или иных компонентов, что оказывает существенно негативное влияние на организм. Это влияние может нарушениями: снижением иммунитета, раздражительностью или, наоборот проявляться разнообразными, апатией, депрессией, бессонницей, болями в мышцах, снижением прочностей костей и связок, расстройствами координации движений. Кроме того, тренировки оказывают определенное действие на работу органов пищеварения, что необходимо при выборе рациона и режима питания.

Значение правильного питания еще более возрастает при серьезных занятиях спортом, так как организм атлета функционирует в жестком, порой предельном, режиме. В современном спортивном мире достижение высоких результатов связано с непрерывным повышением тренировочных и соревновательных нагрузок, огромным физическим и нервно-эмоциональным

напряжением, мобилизацией всех физиологических резервов организма. Нередко соревнования и тренировки проводятся в сложных погодноклиматических условиях, сопровождаются переездами, быстрой сменой климатических зон и временных поясов. Несомненно, это обуславливает повышенную потребность спортсменов в энергии, отдельных пищевых веществах, рациональном режиме питания, а ошибки в диете могут стоить не только рекордных очков, голов, секунд, но и здоровья. Не случайно многие выдающиеся атлеты имеют личных врачей-диетологов.

По сравнению с обычным человеком, спортсмены в процессе тренировочной и соревновательной деятельности расходуют в течение дня энергии в 2-3 раза больше [19]. Высочайший уровень мобилизации функциональных систем требует и полноценного восстановления ресурсов. Лучшим средством восстановления и повышения работоспособности является питание. Оно выполняет две чрезвычайно важные функции в организме: энергетическую (обеспечение энергией) и пластическую (регенерация разрушенных и создание новых клеток, тканей). Поскольку все биохимические молекулы в составе организма человека существуют определенный срок, процесс регенерации имеет особое значение. И именно рациональное питание может значительно улучшать состояние организма спортсмена, оптимизируя протекающие в нем процессы, и, наоборот, ухудшать его вплоть до заболеваний и травм.

В настоящее время для российского спорта проблема питания спортсменов всех уровней спортивного мастерства чрезвычайно актуальна. Это значительно снижает эффективность спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов. Помимо экономического аспекта, причины такого положения дел следующие:

- в сфере физической культуры и спорта отсутствуют врачи-диетологи (даже на используемых для подготовки сборных команд России учебно-тренировочных базах);
- низкий уровень вузовской подготовки специалистов спортивного профиля в сфере физиологии, биохимии и гигиены;

- отсутствуют базовые знания и практические навыки по организации питания спортсменов у тренеров и преподавателей физической культуры;
- научно обоснованные учебно-методические и научно-методические издания по вопросам питания спортсменов практически отсутствуют, зато в изобилии предлагается популярная литература, содержащая серьезные ошибки и недобросовестную рекламу.

Как следствие, спортсмен вынужден потреблять неполноценное спортивное питание в течение всего спортивного цикла. Такое питание не соответствует целям и задачам его спортивной подготовки по энергетической ценности рационов, набору продуктов, их суточной раскладке и частоте приема пищи и т.п. Калорийность и состав рациона не подводится под задачи конкретного этапа спортивной деятельности. Чаще всего присутствует дефицит минорных компонентов пищи, таких, как витамины и микроэлементы [19]. Не является выходом из положения и ориентация на приводимые в переводных изданиях нормы – они не соответствуют климато-географическим условиям России.

Однако, все же надо отметить, что за последние годы произошли некоторые сдвиги и попытки внести коррективы в питание спортсменов. Так, все большую популярность набирают изыскания специальных спортивных диет с использованием различных заменителей питания, а также многообразных пищевых диетических добавок для спорта [8]. Кроме того, различные фирмы соревнуются в производстве, пытаясь создать как можно более совершенные продукты, удовлетворяющие всем требованиям спортивного питания, основными из которых являются:

- полноценность (спортивное питание должно содержать все необходимые питательные вещества в количествах, достаточных для удовлетворения потребностей организма при больших физических нагрузках);
- сбалансированность (адекватные пропорции питательных компонентов);

- компактность (пища не должна занимать большой объем и перерастягивать желудок);
- хорошая усвояемость;
- высокие вкусовые качества;
- экологическая безопасность, отсутствие допингов и стимуляторов.

1.2. Роль отдельных химических веществ пищевых продуктов в питании спортсменов

Пищевые продукты состоят из большого числа различных химических веществ, среди которых имеются соединения, которые определяют энергетическую и биологическую ценность, участвуют в формировании структуры, вкуса, цвета и аромата и т.д. Различную роль эти вещества играют и в организме человека.

Белки – основа жизни, важнейшая и незаменимая часть рациона любого человека и, особенно, спортсмена. Недаром эти вещества называют еще протеинами. Это основной строительный материал организма, необходимый для образования новых мышечных волокон, восстановление травмированных и замены отмерших тканей всех организмов. Оболочки каждой клетки нашего организма являются белково-жировыми комплексами. Именно благодаря белкам, осуществляется все сокращения мышц. На долю белков приходится в среднем 17% массы тела человека.

Кроме того, белки выполняют целый ряд жизненно важных и разнообразных функций. Ферменты – биологические катализаторы, ускоряющие биохимические реакции в миллионы и даже миллиарды раз, являются белковыми структурами. Некоторые гормоны, например, инсулин, тоже имеют белковую природу.

Велика защитная роль протеинов – особые белки иммуноглобулины поддерживают иммунитет. Перенос с кровью кислорода и питательных ве-

ществ к органам и тканям и удаление отработанных материалов также невозможны без белков [7].

Все белки организма состоят из различных комбинаций 24 аминокислот. Причем для синтеза белка используют только L-аминокислоты, что нужно учитывать при покупке пищевых добавок. Часть этих аминокислот не образуются в организме, то есть они должны обязательно поступать с пищей. Биологическая ценность белка определяется, прежде всего, сбалансированностью аминокислотного состава. Важно не только достаточное количество каждой из аминокислот, но и соотношение между ними, которое должно быть максимально приближено к соотношению, имеющему место в белках тела человека.

Нарушение сбалансированности аминокислотного состава пищевого белка приводит к нарушению синтеза собственных белков, ускорению их распада, что крайне нежелательно при занятиях спортом и физкультурой. Недостаток той или иной аминокислоты ограничивает использование других аминокислот для синтеза белка. Значительный же избыток аминокислот ведет к образованию токсичных продуктов обмена.

Считается, что приемлемый уровень сбалансированности аминокислот может быть обеспечен, если в рацион включается не менее 55-65% белков животного происхождения [19]. Особое внимание следует уделять незаменимым аминокислотам с разветвленной цепью – валину, изолейцину и лейцину, так как они стимулируют энергетические процессы и способствуют обеспечению мышечных сокращений.

Традиционно полноценность белка определялась по содержанию в нем незаменимых аминокислот. Однако большие физические нагрузки предъявляют особые требования и к заменимым аминокислотам, соотношению между ними, усвояемости белка. Поэтому в последнее время было предложено много различных методов оценки эффективности использования белка для нужд организма.

Наиболее часто применяется показатель биологической ценности (BV), определяемый как количество белка, запасаемого организмом, при употреблении в пищу 100 г данного белка. Значение этого показателя, приводимые в различных источниках, имеют большие расхождения, а в ряде случаев явно завышены. По данным М. Колгана, директора Института спортивной медицины, показатель альбумина и глобулина молока практически равен 100, BV казеина – 75, BV белков мяса и рыбы – 80.

Достаточно широко применяется и такой критерий, как показатель (коэффициент) эффективности белка (PER), который определяется по воздействию конкретного белка на наращение мышечной массы. Таким лидером здесь являются белок куриного яйца (3,9) и белок молочной сыворотки (3,5).

Спортсменам и людям, активно занимающимся спортом, чрезвычайно важно определять содержание белка в рационе, адекватное их потребностям в различные периоды спортивной деятельности.

С одной стороны, при недостатке белка невозможно нормальное развитие мускулатуры, снижается интенсивность обменных процессов и сопротивляемость организма инфекциям, повышается опасность травм, замедляется восстановление тканей. С другой стороны избыток белков в питании приводит к нарушению их усвоения и использования, накоплению токсичных продуктов распада.

При длительных тренировках, даже если они характеризуются средней интенсивностью, в связи со значительными потерями азота вследствие продолжительной мышечной деятельности содержания белка в рационе должно быть повышено.

Прием белка в количествах более 3 г на 1 кг массы тела нецелесообразен, так как при этом ухудшается его усвоение, ускоряется выделение его с мочой и потом продуктов распада белка – аммиака и мочевины, что приводит к повышению нагрузки на печень и почки. Повышается содержание ряда других токсичных веществ – индола, скатола, фенола, крезола, которые также обезвреживаются в печени, что затрудняет ее работу.

Спортсменам, специализирующимся в видах спорта, требующих проявления выносливости, рекомендуется рацион, в котором за счет белков обеспечивается 14-15% общей калорийности. Если человек занимается скоростно-силовыми видами спорта, данный показатель составляет 17-18%, а при занятиях силовыми видами спорта он может достигать 18-20%. Особенно важно обеспечивать высокий уровень белкового питания при занятиях скоростными и силовыми видами спорта максимальной и субмаксимальной интенсивности, когда белковый обмен становится значительно более интенсивным [19].

В тоже время при повышении суточного расхода энергии во избежание избыточного поступления белка (более 3 г на 1 кг массы тела) долю его в энергетической ценности рациона рекомендуется снижать. Так, у тяжелоатлетов при калорийности суточного рациона 4000 ккал квота белка должна составлять 20%, при калорийности 5000 ккал – 19%, при калорийности 6000 ккал – 18%. С другой стороны, при потреблении белка в количестве менее 2 г на 1 кг массы тела у отдельных спортсменов в период интенсивных тренировок наблюдается так называемый отрицательный азотистый баланс, что свидетельствует о нарушении белкового обмена. Кроме того, отмечается нарушение усвоения других питательных веществ, обмен которых тесно связан с белковым обменом. Ускоряется выведение с мочой таких важных витаминов, как аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, ниацин, что приводит к формированию дефицита этих витаминов в организме штангистов при приеме, соответствующем нормам.

Таким образом, несбалансированность рациона по белку и его аминокислотному составу может быть причиной недостаточной обеспеченности витаминами организма спортсменов в период больших и интенсивных физических нагрузок, поскольку хорошо известно, что при этом нарушается всасывание, блокируется образование их комплексов с белками и снижается функциональная активность этих чрезвычайно важных биологически активных веществ.

Считается, что сочетание таких продуктов, как яйца, молоко, сыр, мясо, рыба, курятина, может полностью удовлетворить потребности человека в полноценном белке. Кулинарная обработка в большинстве случаев делает белки более легко переваривающимися и усвояющимися. Однако существуют исключения, например, усвоение белков молока после кипячения ухудшается.

Одним из популярных белковых продуктов является соя. Действительно, в соевых бобах содержится 42% белка, а в соевой муке – до 50%. Этот белок достаточно сбалансирован по аминокислотам, в том числе по незаменимым, хорошо усваивается. При его использовании отмечается снижение содержания холестерина в крови. Употребление в течение трех месяцев соевого протеина в количестве 1,5 г на 1 кг массы тела способствует увеличению объема мышц, сжигание жировых отложений, повышению уровню гемоглобина.

Аминокислоты являются главным материалом при восстановлении и наращивании мышечной массы. Это «строительные блоки» для мышечных и других тканей. Кроме того, аминокислоты играют большую роль как биологически активные регуляторы различных реакций организма. Данный эффект обусловлен не только прямым использованием аминокислот при синтезе белка, но и воздействием их на содержание в организме некоторых гормонов.

Жиры – такой же необходимый компонент питания, как и белки. Исследования показали, что для организма вреден как избыток, так и недостаток жиров. Прежде всего, жиры – это концентрированный источник энергии: при биологическом окислении 1 г жира организм получает 9,3 ккал (в два раза больше, чем при окислении углеводов и белков). Если доля жиров в питании становится менее 15%, на 10% снижается выносливость и работоспособность спортсменов [7]. При этом повышается концентрация молочной кислоты в их организме, что ведет к быстрому утомлению. Однако необходимо помнить, что окисление жиров происходит медленнее, чем окисление углеводов, и требует большого расхода кислорода.

Вместе с белками жиры входят в состав клеточных оболочек, от прочности которых зависит устойчивость к вредным воздействиям [30]. Жиры необходимы для синтеза биологически активных веществ (в том числе половых гормонов, оказывающих анаболическое действие и витамина Д). В большом количестве жиры содержатся в головном и спинном мозге, печени, сердце и других внутренних органов. Их концентрация в нервной ткани достигает 25%.

Жиры (липиды) весьма разнородны по своему составу, выделяют нейтральные жиры, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды, воска. Большинство классов липидов содержат жирные кислоты, которые во многом определяют их свойства. Чем больше в жире полиненасыщенных жирных кислот, тем ниже его температура плавления, выше биологическая активность в лучшем усвоении. Основными пищевыми источниками ПНЖК являются растительные масла, не прошедшие термическую обработку, и рыбий жир. Они содержатся также в свином сале. Употребление 25-30 г растительного масла обеспечивает суточную потребность человека.

Большое значение в работе организма имеют фосфолипиды. Фосфолипиды входят в состав биологических мембран, являются антагонистами холестерина, ускоряют расщепление жиров, то есть облегчают их использование для получения энергии, что очень важно при выполнении физических упражнений.

Потребность в жире определяется теми же факторами, что и потребность в белке. Не рекомендуется употреблять более 80-100 г и менее 25-30 г жира в сутки.

Таким образом, как избыток, так и недостаток жиров нежелательны в питании спортсменов. Содержание жиров в рационе, должно составлять от 10-30% от общей суточной калорийности пищи.

Углеводы, так же как и белки и жиры, необходимы спортсменам. Прежде всего, это важный источник энергии. Интенсивные тренировки требуют покрытие не менее 60% суточных энергозатрат за счет углеводов. Уг-

леводы выполняют пластическую функцию (входят в состав большинства структур клеток), защитную функцию (участвуют в поддержании иммунитета), используются для синтеза нуклеиновых кислот, играющих важнейшую роль в передаче генетической информации и регуляции обмена веществ.

Глюкоза – наиболее распространенный моносахорид, важнейший источник энергии для нервных тканей, мышц, сердца. Большинство углеводов пищи превращаются в организме в глюкозу и в таком виде усваивается, то есть непосредственно используется в виде гликогена в мышцах и печени.

Фруктоза характеризуется наибольшей сладостью из всех известных сахаров [7]. Часть ее в организме превращается в глюкозу, а часть непосредственно включается в процессы обмена, которые проходят без участия инсулина. Фруктоза всасывается в кишечнике медленнее, а поступает из крови в ткани быстрее, чем глюкоза.

Лактоза содержится только в молоке и молочных продуктах, состоит из глюкозы и галактозы. Лактоза необходима для поддержания микрофлоры кишечника в нормальном состоянии.

Пищевые волокна практически не усваиваются, но выполняют важную защитную функцию, стимулируя деятельность кишечника. Они связывают холестерин, соли тяжелых металлов и другие вредные вещества, затем выводят их из организма. Для спортсменов пищевые волокна очень важны не только как эффективное средство очищения кишечника и выделения токсинов, образующихся при физических нагрузках. Они замедляют усвоение других углеводов, но в свою очередь нормализует уровень инсулина и благоприятно сказывается на содержании глюкозы в крови.

По мере увеличения интенсивности и тяжести физических нагрузок общая потребность в углеводах возрастает. При занятиях большинством видов спорта суточная потребность в углеводах составляет 5-8 г на 1 кг массы тела.

Минеральные вещества – это соли и ионы солей, которые содержатся в организме, необходимы для его существования и поддерживают на нор-

мальном уровне его функционирование [19]. Они входят в состав костной ткани и зубов, содержатся во многих ферментах и гормонах, поэтому регуляция работы организма в значительной степени зависит от баланса микро- и макроэлементов.

Таким образом, можно сделать вывод, что каждый из компонентов играют существенную роль в обеспечении качества здоровья, в том числе людей, активно занимающихся спортом.

1.3. Требования к свойствам продуктов питания, используемых в питании спортсменов

Любой продукт питания содержит своеобразный набор питательных компонентов и может представлять интерес для людей, занимающимися физической культурой и спортом.

Мясо и мясные изделия – высокоценные пищевые продукты, основной источник полноценного белка. Мясной белок усваивается относительно тяжело (примерно на 87-89%), поскольку мышечные волокна пронизаны соединительными тканями, но в нем имеются все незаменимые аминокислоты. Содержание жира в мясе колеблется в пределах – от 2 до 50% массы. В основном жиры мяса содержат насыщенные жирные кислоты, в связи с чем трудно усваиваются и не очень полезны [22]. Самый биологически ценный из жиров мяса – свиной, а хуже других усваивается бараний жир.

Мясо является хорошим источником ряда минеральных веществ: железа, фосфора, калия. Железо находится в мясе в легко воспринимаемой организмом гемоглобинной форме и усваивается на 30%, в то время как железо овощей и фруктов – только на 10%. В мясе содержатся витамины группы В, особенно мясо важно как источник витамина В₁₂.

Спортсменам необходимо учитывать, что при употреблении мяса кислотно-щелочное равновесие в организме сдвигается в кислую сторону [22]. Аналогичные сдвиги наблюдаются и при физических нагрузках, способствуя

развитию утомления. Поэтому рационально употреблять мясо вместе с овощами, особенно зелеными. Овощи не только нормализуют кислотность, но и улучшают переваривание мяса в желудочно-кишечном тракте.

В спортивном питании лучше использовать нежирные сорта мяса (нежирную говядину и свинину, телятину, крольчатину) и нежирные сорта птицы (курятину, индейку). Наиболее ценными диетическими свойствами обладает мясо молодых животных и птиц.

Субпродукты, особенно печень, очень ценны для спортсменов. Она содержит белки, жиры, витамин А, витамины группы В, витамин С, значительное количество хорошо усвояемого железа, меди, липотропных веществ. Можно рекомендовать для улучшения кроветворения, состояния кожи, зрения, для наращивания массы тела. Однако нужно помнить, что в печени много холестерина, пуринов и мочевой кислоты.

Колбасные изделия содержат много жира (от 14 до 40%). Копченые и полукопченые сорта, мясные продукты из свинины (ветчина, грудинка, корейка, окорок и др.) содержат 50-60% жира, поэтому их не рекомендуется использовать в спортивном питании. При изготовлении большинства сортов сосисок, копченых колбас, ветчины, мясных консервов применяются нитриты, которые в организме могут превращаться в канцерогенные вещества.

Употребление мясных продуктов допустимо на всех этапах тренировочного и соревновательного цикла. Мясные продукты могут стать одним из основных источников белка (до 30-40%) в сочетании с молочными продуктами и рыбой. Но питаться исключительно мясом не стоит, чтобы не перегрузить организм продуктами его распада.

Следует обращать внимание на качество мясных продуктов, поскольку они достаточно быстро портятся. Животным иногда дают антибиотики и прочие добавки. Не исключено наличие в мясе стероидных гормонов, которые применяются для ускорения роста [7]. Большое значение также имеет способ кулинарной обработки мясных продуктов. Полезнее использовать отварные и паровые блюда из мяса. Употребление тушеных, а тем более, жа-

ренных и копченых блюд, нужно резко ограничить, а, по возможности, вообще исключить.

Рыба и морепродукты являются прекрасным источником полноценного белка, а также хорошо усваивающихся и биологически активных жиров. Белок рыбы усваивается значительно легче, чем мясной белок (примерно на 93-98%), так как количество соединительных тканей в нем очень мало [19]. В белке рыбы, по сравнению с мясным белком больше аминокислоты метионина, снижающей содержание холестерина в крови.

В рыбе может быть от 2 до 12% жира, который, в отличие от мясного, богат ненасыщенными жирными кислотами. Они участвуют в биосинтезе гормонов и других биологически активных соединений и являются сильными антиоксидантами, а также в организме человека и играют важную роль в регуляции болевых и воспалительных реакций, иммунитета, кровяного давления, свертывания крови. Холестерина в рыбьем жире крайне мало.

Жир и печень рыбы – ценнейшие источники витамина А и Д. Этих витаминов практически нет в мясе животных и мало в яйцах и молоке. Рыба богата фосфором, необходимым для работы мозга, костей, а также йодом, используемым для выработки гормонов щитовидной железы. Кроме того, в рыбе присутствуют железо, цинк, медь, бром, фтор, марганец, хром. Железа в рыбе немного, но усвояемость его не хуже железа содержащегося в мясе. Зато в рыбе есть медь, усиливающая действие железа [19]. В качестве комплексного источника практически всех микроэлементов морская рыба превосходит все другие продукты животного происхождения.

Рыба содержит гистамин, улучшающий «реактивность» нервной системы, поэтому спортсмены, занимающиеся единоборствами, предпочитают рыбные блюда.

Из-за большой загрязненности водоемов в ней могут присутствовать тяжелые металлы (особенно ртуть), ядохимикаты, бактерии и гельминты. Наиболее полезными для здоровья способами приготовления рыбы являются отваривание и запекание с различными овощами и зеленью.

Икра рыбы является очень ценным пищевым продуктом [7]. Она незаменима в восстановительном периоде после больших физических и нервно-эмоциональных нагрузок, после травм и заболеваний.

Соленые, копченые рыбные изделия – менее ценные продукты. Их можно использовать в качестве закусок для возбуждения аппетита в небольших количествах.

Нерыбные морепродукты – креветки, крабы, кальмары, мидии – характеризуются низкой жирностью, богаты полноценным белком, а по содержанию микроэлементов намного превосходят мясо и молоко. Поэтому их целесообразно использовать в спортивном питании при наращивании мышечной массы и восстановления после напряженных тренировок.

Свежее коровье молоко представляет собой раствор более 200 различных органических и минеральных веществ. В нем есть практически все для нормального развития организма [7]. Важнейшим компонентом молока являются белки. При употреблении 0,5 л молока удовлетворяется почти одна треть суточной потребности человека в белке животного происхождения.

Молоко и молочные продукты являются источником многих витаминов: А, В₁, В₆, В₁₂. С молочными продуктами человек получает 50% суточной нормы витамина В₂.

Около 80% суточной потребности человека в кальции удовлетворяется за счет молочных продуктов. Вместе с тем молоко бедно железом, медью, фтором. Поэтому при питании преимущественно молочными продуктами может развиваться анемия.

Необходимо учитывать, что у ряда людей имеется непереносимость молока, связанная с дефицитом кишечного фермента лактазы. Таким людям можно использовать кисломолочные продукты – кефир, ряженку, йогурт и др. Для спортсменов, особенно наращивающих мышечную массу, важно то, что в них содержится столько же белков, что и в цельном молоке.

Целесообразно избегать употребления большого количества жирных молочных продуктов. К примеру, сметана, хороша только в восстановитель-

ном периоде. Этот продукт не годится для спортсменов ни перед тренировкой, ни перед соревнованиями. Сметана как бы блокирует печень и затрудняет ее работу. Допустимо есть творог низкой и средней жирности, а также диетический. В обезжиренном твороге содержится около 17% белка, что больше, чем в некоторых сортах мяса [7]. Но в связи с высокой концентрацией питательных веществ творог не так уж легко усваивается.

Еще более концентрированным продуктом являются сыры. Для того, чтобы обеспечить суточную потребность в кальции нужно съесть всего 90 г сыра, а твердые сорта сыра содержат больше белка, чем мясо. Однако в сыре больше поваренной соли, чем в твороге.

Полезными являются обезжиренное молоко и получаемые из него продукты, так как в них по сравнению с продуктами из цельного молока, содержится больше белка и почти нет жира.

Необходимо помнить, что почти все молочные продукты обладают в той или иной степени бродильными свойствами – после их употребления может наблюдаться вздутие живота, что затрудняет работу внутренних органов и, естественно, может сказаться на спортивных результатах. Поэтому перед соревнованиями лучше воздержаться от употребления молочных продуктов.

Яйца – «маленькая кладовая» множества полезных веществ в достаточно концентрированной форме. Белок яиц наиболее ценен. Лецитин, содержащийся в яичном желтке, улучшает усвоение жира, а также снижает уровень липопротеинов низкой плотности (плохого холестерина) в крови [7]. Кроме того, яйца являются важнейшим источником холина в достаточно высокой концентрации. В яйцах имеется значительное количество жирорастворимых витаминов – А, D, Е, К, а также водорастворимых витаминов – В₁, В₂, В₆, В₁₂, пантотеновой и фолиевой кислот. Яйца богаты минеральными веществами, особенно фосфором, серой, железом, медью, цинком, кобальтом.

Яйца могут употребляться в питание практически в любой фазе тренировочного процесса спортсмена. Однако высокое содержание холестерина

несколько ограничивает их использование. К тому же, из-за большого количества жира и высокой калорийности яйца могут оказаться неприемлемыми, если спортсмену необходимо сбрасывать вес или поддерживать его постоянным. Зато при наборе мышечной массы для спортсмена они незаменимы.

Рекомендуется все же не употреблять яйца десятками во избежание возникновения проблем с печенью, лучше съедать не более 2 штук в день. Оптимальным считается употребление трех яичных желтков в неделю. Яичный белок можно есть и в большем количестве [7]. Сырой белок яйца усваивается плохо, так как в нем содержатся вещества, подавляющие действие пищеварительных ферментов. Относительно оптимальных вариантов термической обработки яиц нет единого мнения. Вероятно, наилучшим является непродолжительное отваривание до состояния «всмятку» или «в мешочек».

Овощи, фрукты, ягоды – важная составная часть питания. В соответствии с рекомендациями специалистов ВОЗ человек употреблять не менее 400 г этих продуктов в день. Их значение для организма спортсмена, как и для любого человека, прежде всего, определяется тем, что они являются основным источником ряда витаминов, минеральных веществ щелочного характера, органических кислот и углеводов, особенно клетчатки и крахмала.

Обеспечение организма витаминами С, Р, каротином происходит исключительно за счет овощей, фруктов и ягод.

Овощи и фрукты – богатый источник минеральных солей: калия, магния, фосфора, железа, марганца, молибдена, кобальта, ванадия, никеля, которые имеют большое значение для поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме спортсмена при высоких физических нагрузках. Овощи стимулируют секреторную функцию всех пищеварительных желез, желчеобразование, улучшают усвояемость белков, жиров и углеводов.

Картофель является источником углеводов, богат калием, витаминами В₁, В₆, содержит фосфор, железо, медь, цинк, марганец, хром. Поэтому картофель способствует улучшению работы сердца спортсмена [19].

Капуста богата витамином U, который способствует заживлению язв желудка и кишечника, витаминами C, K, фолиевой кислотой, что положительно влияет на сосуды. Целесообразно регулярно включать в рацион спортсмена капусту при необходимости снижения веса, так как при низкой калорийности она быстро вызывает чувство насыщения.

Морковь отличается высоким содержанием каротина. Салат из тертой моркови на завтрак – прекрасное начало дня для спортсмена. Он обеспечит хорошее состояние органа зрения, кожи, слизистых оболочек, увеличит защитные силы организма спортсмена [7].

Ягоды и фрукты – прекрасное дополнение к рациону любого спортсмена, и чем шире их ассортимент, тем лучше. Они помогают организму справиться с утомлением, повышают его сопротивляемость инфекционным болезням, укрепляют сосуды и улучшают их эластичность, ускоряют заживление ран.

Зерновые и бобовые продукты являются одной из основных групп в питании всего населения, в том числе и спортсменов. С этими продуктами человек получает большую часть углеводов и растительного белка, витамины B₁, B₂, B₆, PP, пантотеновую и парааминобензойную кислоты, минеральные вещества (магний, калий, фосфор, медь, цинк). Поэтому нельзя признать рациональными спортивные диеты с резким ограничением зерновых продуктов. Наиболее ценными по содержанию витаминов и минералов являются продукты, полученные из цельного зерна или включающие отруби.

Если нет противопоказаний, связанных с состоянием желудочно-кишечного тракта, можно считать, что чем грубее хлеб, тем он полезнее. Также полезно подсушивание хлеба в тостере, потому что при этом становятся безвредными дрожжи, содержащиеся в дрожжевом хлебе.

Крупы и изделия из них должны быть основным источником углеводов в рационе спортсмена. Овсяная крупа – одна из самых полезных и калорийных. Она отличается высоким содержанием жиров и занимает второе место после гречихи по концентрации белка. Кроме того она богата калием, фосфо-

ром, магнием, цинком и витаминами группы В. В гречке больше, чем в других крупах витаминов группы В, железа, метионина и лизина. В пшенице и перловой крупе больше клетчатки [7]. Каши из этих круп на завтрак прекрасно подходят для питания спортсменов.

Бобовые, прежде всего, используются как источник белка с относительно невысокой биологической ценностью. Кроме того, бобовые богаты калием, фосфором и магнием. Среди бобовых особое значение имеет соя. Помимо большого количества белка соя содержит ряд биологически активных веществ, необходимых организму спортсмена при высоких физических нагрузках.

Таким образом, химический состав пищевых продуктов достаточно разнообразен, отдельные химические вещества выполняют в организме различные функции, и, чтобы обеспечить организм всеми веществами, необходимо разнообразное питание.

1.4. Характеристика продуктов спортивного питания, содержащих креатин гидрат

Ассортимент для бодибилдинга большой, и один из распространенных это EPIQ 100% Creatine содержит 4 формы креатина с различной скоростью поглощения для максимального эффекта на протяжении длительного времени [8]. Он помогает организму быстрее восстанавливаться и увеличит силовые показатели.

Creatine является чистой формой креатин моногидрата [26]. Он служит в качестве непосредственного резерва для АТФ (аденозинтрифосфата) во время физических нагрузок, увеличивая производительность.

Creatine HCL является наиболее легкоусвояемой формой креатина, более доступной и, следовательно, не требующей большого объема загрузки или выключения. Креатин Con-Cret Creatine HCL обеспечивает значительный

прирост производительности, выносливости и восстановления мышц, и его можно безопасно принимать каждый день.

L-Carnitine 1500 Extreme Mega Caps от Olimp прекрасно способствует уменьшению подкожных жировых запасов. L-карнитин является основным элементом в последней стадии процесса сжигания жира. Он переносит свободные жирные кислоты в их конечный пункт утилизации – митохондрии, где и происходит их окисление. Процесс окисления жирных кислот в митохондриях обеспечивает организм огромным количеством энергии, что существенно улучшает энергетические возможности организма. Эффективное управление процессом внутриклеточного окисления свободных жирных кислот гарантирует, что они не будут восстановлены в форме триглицеридов и не образуют снова жировую ткань.

Olimp L-Carnitine 1500 Extreme Mega Caps также имеет большое значение для профилактики заболеваний сосудов и сердца, а его дефицит увеличивает риск возникновения таких заболеваний, как аритмия и слабость сердечной мышцы. Клинические исследования показывают, что употребление пищевых добавок с высоким содержанием L-карнитина обеспечивает правильное функционирование сердечно-сосудистой системы [8]. Это отличное дополнение к диете, обогащающее ее эффективной дозой L-карнитина, который необходим, в первую очередь, физически активным людям, а также тем, кто стремится избавиться от лишней жировой ткани, кто хочет поддерживать вес тела на желаемом уровне или поддерживать работу сердечно-сосудистой системы, тем самым снижая риск возникновения ишемической болезни сердца или других нарушений системы кровообращения.

Таким образом, можно сделать вывод, что креатин гидрат играет большую роль в обеспечении здоровья, и особенно это важно для людей, активно занимающихся спортом.

2. Исследование ассортимента продуктов питания для спортсменов, реализуемых в магазине «Hard Shop», и разработка специализированных кисломолочных продуктов

2.1. Организационно-экономическая характеристика магазина «Hard Shop» ИП Прохоров А.Н.

Предприниматель занимается предпринимательской деятельностью на основании свидетельства о государственной регистрации предпринимателя.

Прохоров А.Н. зарегистрирован Постановлением главы администрации города Белгород в качестве индивидуального предпринимателя бессрочно. Эта форма предпринимательства наиболее удобна для единоличного владения, предприниматель получает удовлетворение, работая на самого себя, и может индивидуально присвоить всю прибыль.

ИП «Hard Shop» имеет право осуществлять на территории России следующие виды деятельности:

- торгово-закупочная деятельность;
- торговля.

Удачное сочетание огромного спектра пищевых добавок и знания ведущих экспертов в области питания помогают «Hard Shop» производить элитную продукцию для людей всех возрастов, которые хотят прожить счастливую и здоровую жизнь.

Сегодня «Hard Shop» может похвастаться огромным ассортиментом всевозможных пищевых добавок в виде порошков, капсул, чая, что в общей сложности насчитывает около 500 наименований. Среди них и специальная серия минералов и антиоксидантов, которые легко переносятся аллергиками, а также полная линия аминокислот и пищевых добавок на основе рыбьего жира. Качественную продукцию от производителя-корпорации Twinlab Вы всегда можете заказать в нашем магазине.

Основной целью коммерческой работы Прохорова И.А. является получение прибыли и реализация на ее основе своих социально-экономических

интересов и интересов членов трудового договора, с помощью создания новых рабочих мест, что имеет немаловажное значение в условиях рыночной экономики. Все правовые положения ИП «Hard Shop» определяются Гражданским Кодексом, а его деятельность построена по принципу в соответствии с ФЗ «О защите прав потребителей».

В настоящее время ИП «Hard Shop» имеет несколько розничных магазинов. Торговые площади магазинов арендуются, на основе договора аренды и субаренды. Большое влияние на особенности функционирования организации способна оказать ее организационная структура.

На предприятии сформирована линейно-функциональная структура управления. Преимуществом линейно-функциональной структуры управления является ее простота и привычность, четкость распределения функций управления между руководящим персоналом, поэтому выбор такой структуры управления является обоснованным. Структура управления ИП «Hard Shop» представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1 .Структура управления ИП «Hard Shop»

Директор осуществляет руководство текущей деятельностью компании ИП «Hard Shop», принимает управленческие решения по вопросам текущей деятельности.

Главный бухгалтер занимается обеспечением организации бухгалтерского учета на предприятии и контролем за рациональным, экономным использованием всех видов ресурсов, сохранностью собственности, активным

воздействием на повышение эффективности хозяйственной деятельности предприятия.

Руководитель отдела продаж отвечает за выработку стратегии поиска новых клиентов, информирование компании о ситуации на внешнем рынке, координацию деятельности менеджеров, оценка и контроль результатов деятельности отдела, определение ассортимента и объема продукции, поступающей в торговый зал.

Кредитный отдел занимается вопросом определения кредитоспособности покупателей, осуществляет связь покупателей и банка.

Отдел маркетинга занимается разработкой маркетинговой стратегии предприятия, анализом рынка, разрабатывает рекламные компании и отвечает за проведение рекламных акций. Юридический отдел регулирует правовую сторону сделок.

Начальник АХЧ отвечает за приведение работниками территорий, принадлежащих организации в надлежащий вид и обеспечение бесперебойной работы предприятия. Основные технико-экономические показатели деятельности ИП «Hard Shop», указаны в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Технико-экономические показатели деятельности ИП «Hard Shop»

| Показатели | Годы | | Темп роста, % | Абсолютное отклонение (+,-) |
|---|----------|----------|---------------|-----------------------------|
| | 2014 | 2015 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Выручка (в действующих ценах), тыс. руб. | 33456789 | 38765987 | 115,8 | +5309198 |
| 2. Чистая прибыль (нераспределенная прибыль, непокрытый убыток) тыс. руб. | 33087 | 4267033 | 12896,4 | +4233946 |
| 3. Себестоимость, тыс. руб. | 543987 | 543654 | 99,9 | -333 |
| 4. Коммерческие расходы тыс. руб. | 5376 | 5477 | 101,8 | 101 |
| 5. Валовая прибыль, тыс. руб. | 5789 | 5989 | 103.4 | -100 |
| 6. Управленческие расходы тыс. руб. | 4876 | 5671 | 116.3 | 795 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------|--------|-------|--------|
| 7. Оборачиваемость капитала | 60822 | 60473 | 99Э,4 | -349 |
| 8. Прочие доходы, тыс. руб. | 59876 | 38960 | 65 | -20919 |
| 9. Прочие расходы, тыс. руб. | -33459 | -28734 | - | - |
| 10. Доходы от участия в других организациях тыс. руб. | 0 | 4678 | - | - |

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что за период с 2014 по 2015 год в «Hard Shop», наблюдается прирост важнейших показателей хозяйственной деятельности – выручки, прибыли, себестоимости. Например, объем выручки в фактических ценах увеличился с 33456789 тыс. руб. в 2014 году до 38765987 тыс. руб. в 2015 году. Анализ выручки от продажи продукции, товаров, работ, услуг в сопоставимых ценах в 2015 году по сравнению с 2014 годом показывает, что она возросла на 8,2% (или на 3307 тыс. руб.). Себестоимость реализованных товаров возросла за исследуемый период с 543987 тыс. руб. до 543654 тыс. руб., или на 21,0% (7505 тыс. руб.); ежегодно себестоимость возрастала за три исследуемых года на 17,3% и 3,2% соответственно в 2014 и 2015 годах по сравнению с предшествующим годом.

Уровень себестоимости товаров, реализуемых оптовой фирмой составляет примерно 88,0%, наблюдается снижение уровня себестоимости за 2014-2015 годы – с 88,1% до 86,3% от начала до конца периода (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Динамика валовой прибыли «Hard Shop» за 2014-2015 годы

| Наименование показателя | Годы | | Темп роста, % | Абсолютное отклонение (+,-) |
|--|----------|----------|---------------|-----------------------------|
| | 2014 | 2015 | | |
| Выручка (в действующих ценах), тыс. руб. | 33456789 | 38765987 | 115,8 | +5309198 |
| Валовая прибыль, тыс. руб. | 5789 | 5989 | 103,4 | -100 |
| Уровень валовой прибыли, % | 13,76 | 11,56 | - | -2,2 |

Валовая прибыль «Hard Shop», за период с 2014 по 2015 год увеличилась на 176 тыс. руб. (или на 103,7%) при росте оборота за этот период на 123,5%. В среднем валовая прибыль за указанный период возросла с интенсивностью, равной в среднегодовом исчислении 1,82% при аналогичном показателе по выручке равном 11,13%, т.е. прирост выручки в среднем на 1% в год обеспечивает прирост валовой прибыли на 0,163%.

2.2. Анализ ассортимента продуктов спортивного питания, реализуемых в магазине «Hard Shop»

Ассортимент товаров – совокупность их видов, разновидностей и сортов, объединенных или сочетающихся по определенному признаку. Торговый ассортимент представляет собой номенклатуру товаров, подлежащих продаже в розничной торговой сети. Он включает ассортимент товаров, выпускаемых различными предприятиями, характеристика которых представлена ниже.

L-карнитин – аминокислота, которая стимулирует рост и физическое развитие, способствует жиросжиганию, увеличивает уровень энергии, улучшает сопротивляемость организма возникновению мышечной усталости. Это также отличное средство во время диеты, поскольку карнитин помогает уменьшить чувство голода и слабости [19].

Ацетил L-карнитин выступает источником как карнитина, так и ацетил-группы, получаемый в процессе эфирирования карнитина. Ацетил играет роль прекурсора в производстве ацетилхолина – важнейшего медиатора, помогающего поддержать когнитивные функции мозга, такие как концентрация, координация, память, внимание, речь и др. Кроме того, данный нутриент облегчает транспортировку длинноцепочечных жирных кислот, обеспечивая лучшую выработку энергии через их окисление, что повышает физическую работоспособность нашего тела.

Acetyl L-Carnitine – продукт помогающий поставить в наш организм 0,5 г ацетил L-карнитина, содержащейся в каждой капсуле. Данный продукт хорошо переносится большинством лиц, страдающих аллергией. Не содержит натрия (солей), консервантов, связующих составляющих, применяемых при производстве таблеток, а также красителей.

«Hard Shop» 100% Whey Protein Fuel – высококачественный сывороточный протеин, который рекомендуется принимать с целью наращивания мышечного белка в условиях интенсивных силовых нагрузок. Продукт с улучшенной формулой позволяет получать высокую скорость усвоения активных компонентов [20]. Безопасный состав гарантирует быстрое достижение желаемых результатов без риска для здоровья.

Сывороточный протеин содержит идеальную комбинацию аминокислот, влияющих как на набор чистой мышечной массы, так и на скорость восстановления и протекания метаболических реакций. «Hard Shop» – на 100% качественный спортивный продукт, который обладает массой преимуществ. При регулярном использовании положительные результаты не заставят себя долго ждать.

Результаты применения «Hard Shop»:

- быстрый прирост мышечного белка;
- повышение активности иммунной системы;
- увеличение скорости протекания гормональных и обменных процессов;
- повышение устойчивости к продолжительным нагрузкам;
- увеличение силовых показателей;
- получение антиоксидантного эффекта.

«Hard Shop» сделает ваши тренировки более продуктивными, поможет освоить новую спортивную программу без чувства дискомфорта и разбитости. Наращивание мышц благодаря сывороточному протеину пойдет гораздо быстрее. Заметив первые результаты, вам захочется тренироваться активнее. Для достижения максимального прироста мышц рекомендуется тщательно

планировать силовые тренировки, контролировать количество поступающего белка, постепенно повышать нагрузку и правильно питаться.

Advanced Shark Cartilage Extract от «Hard Shop» – это капсулы с концентрированным экстрактом акульего хряща. Каждая капсула дает 275 мг чистых активных ингредиентов из концентрата. В отличие от самого обычного порошка акульего хряща Advanced Shark Cartilage Extract является продуктом очень высокой степени очистки, сырье для которого импортируется из Японии. Он хорошо укрепляет суставы и связки, а так же укрепляет иммунитет.

Advanced Shark Cartilage Extract от «Hard Shop» – это капсулы с концентрированным экстрактом акульего хряща. Каждая капсула дает 275 мг чистых активных ингредиентов из концентрата. В отличие от самого обычного порошка акульего хряща Advanced Shark Cartilage Extract является продуктом очень высокой степени очистки, сырье для которого импортируется из Японии.

Анаболический напиток с L-карнитином, ВСАА и комплексом витаминов группы В. Amino Fuel специально создан для серьезных бодибилдеров и соревнующихся пауэрлифтеров, а также для всех силовых атлетов. Amino Fuel – это быстродействующий и легкоусваиваемый источник L-карнитина, ВСАА (лейцин, изолейцин, валин), аминокислот в форме пептидов и свободных аминокислот. Amino Fuel Liquid специально создан для серьезных бодибилдеров и соревнующихся пауэрлифтеров, а также для всех силовых атлетов.

Amino Fuel Liquid – это быстродействующий и легкоусваиваемый источник L-карнитина, разветвленных аминокислот ВСАА (лейцин, изолейцин, валин), аминокислот в форме пептидов и свободных аминокислот фармацевтического качества. Комплекс Amino Fuel Liquid также содержит стресс-комплекс витаминов группы[9]. В, липотропики холин и инозитол плюс богатейший источник энергетических углеводов из зерен злаков и чистой кристаллической фруктозы.

Углеводы экономят белок в организме. Они поддерживают высокий уровень азота и являются основным источником энергии, препятствуя распаду мышечного белка при интенсивных нагрузках. Функции комплекса витаминов группы В состоят в активизации белкового, углеводного и энергетического обменов.

Каждая порция содержит 15 г (15000 мг) высококачественных аминокислот в форме пептидов и свободных аминокислот, полученных из натуральных вытяжек сывороточного и яичного белков (лактальбумин и альбумин), белка печени и других животных белков.

Одна порция «Hard Shop» Amino Fuel Liquid эквивалентна 15 (по одному грамму) таблеткам или капсулам, содержащим аминокислоты. Аминокислоты Amino Fuel Liquid наиболее легко усваиваются, всасываются и используются. А это означает быструю ассимиляцию белка в мышцах. При употреблении в качестве пищевой добавки пептидных аминокислотных комплексов (полученных из панкреатиновых вытяжек белка), удержание азота увеличивается в шестнадцать раз по сравнению с применением кристаллических форм свободных аминокислот.

Комплекс аминокислот, представленный в жидком виде, в состав которого входят высококачественные и быстроусвояемые ВСАА, аминокислоты в пептидной связи и свободной форме, – это Amino Fuel Liquid . Это тот же белок, но в легкоусвояемой и самой удобной его форме, способствующий оптимальному Amino Fuel Liquid специально создан для серьезных бодибилдеров и соревнующихся пауэрлифтеров, а также для всех силовых атлетов.

Amino Fuel Liquid – это быстродействующий и легкоусваиваемый источник L-карнитина, разветвленных аминокислот ВСАА (лейцин, изолейцин, валин), аминокислот в форме пептидов и свободных аминокислот фармацевтического качества. Комплекс Amino Fuel Liquid также содержит стресс-комплекс витаминов группы [15]. В, липотропики холин и инозитол плюс богатейший источник энергетических углеводов из зерен злаков и чистой кристаллической фруктозы.

Углеводы экономят белок в организме. Они поддерживают высокий уровень азота и являются основным источником энергии, препятствуя распаду мышечного белка при интенсивных нагрузках. Функции комплекса витаминов группы В состоят в активизации белкового, углеводного и энергетического обменов.

Каждая порция содержит 15 г (15000 мг) высококачественных аминокислот в форме пептидов и свободных аминокислот, полученных из натуральных вытяжек сывороточного и яичного белков (лактальбумин и альбумин), белка печени и других животных белков.

Одна порция «Hard Shop» Amino Fuel Liquid эквивалентна 15 (по одному грамму) таблеткам или капсулам, содержащим аминокислоты. Аминокислоты Amino Fuel Liquid наиболее легко усваиваются, всасываются и используются, а это означает быструю ассимиляцию белка в мышцах. При употреблении в качестве пищевой добавки пептидных аминокислотных комплексов (полученных из панкреатинных вытяжек белка), удержание азота увеличивается в шестнадцать раз по сравнению с применением кристаллических форм свободных аминокислот.

Cher-Amino – это аминокислотный комплекс. Его особенность – это использование исключительных источников протеина – коллагена и сывороточного протеина. В сыворотке содержится множество незаменимых аминокислот ВСАА и глютамин. Фибриллярный белок – это коллаген. Он поддерживает здоровье кожи и соединительных тканей. Для жидкой формы аминокислот характерна высокая степень абсорбции, а при выборе добавки это очень важно.

Жидкий аминокислотный концентрат, включающий все незаменимые аминокислоты в свободной и пептидной форме. Аминокислоты получены путем натуральной ферментативной обработки коллагена и сывороточного протеина. Две столовые ложки Cher-Amino Protein содержат 15 грамм растворимого гидролизата протеина со вкусом вишни.

Глютамин является самой распространенной аминокислотой в организме, составляя более 60% свободных аминокислот в скелетных мышцах и больше чем 20% от общего числа циркулирующих аминокислот. L-глютамин в виде добавки способствует уменьшению боли в мышцах после тренировки и восстановлению мышечной ткани

L-глютамин (в составе Glutamine Fuel Powder) – аминокислота с сильным анаболическим эффектом.

L-Глютамин стимулирует синтез белка в мышцах, что особенно необходимо с возрастом, когда мышечные ткани теряют упругость. Кроме того, с возрастом организм перерабатывает пищу менее эффективно, и пища перестает быть надежным источником L-Глютамина.

Именно поэтому пожилым людям особенно важно принимать биологически активные добавки, содержащие L-Глютамин.

Благодаря способности поддерживать и восстанавливать мышечные ткани L-Глютамин полезен спортсменам для наращивания мышц.

Потребность в L-Глютамине возрастает при увеличении физических нагрузок. Организм также нуждается в повышенном количестве L Глютамина во время лечения и восстановления после болезни.

Joint Fuel – уникальный препарат от «Hard Shop». Поддерживающая формула для костей, суставов, связок и хрящей.

Joint Fuel обеспечивает питательную поддержку для укрепления суставов, сухожилий, связок и костей. Глюкозамин и хондроитин впервые объединены в одну формулу фирмой «Hard Shop».

Глюкозамин – основной строительный материал для соединительной ткани. Он участвует в образовании суставных хрящей, связок, сухожилий, присутствует в стенках сосудов, бронхов, коже и слизистых оболочках.

Молекула глюкозамина усваивается желудочно-кишечным трактом, после чего глюкозамин доставляется к хрящу и другим тканям, где синтезируется в необходимые компоненты, включая хондроитин сульфат.

Биологически активная добавка обладает повышенной биодоступностью, поэтому хорошо усваивается даже при нарушении усвоения питательных веществ на фоне заболеваний пищеварительной системы [18].

Joint Fuel способствует восстановлению хрящевой ткани, улучшает образование внутрисуставной жидкости, уменьшает мышечную утомляемость, укрепляет соединительную ткань.

Хондроитин сульфат стимулирует синтез гиалуроновой кислоты, укрепляя соединительно-тканые структуры, в том числе хрящ [20]. Ингибирует действие протеолитических ферментов, разрушающих хрящ, оказывает анальгетическое и противовоспалительное действие, уменьшает боли в суставах и позвоночнике в покое и при ходьбе.

Является хондропротектором, усиливающим регенерацию и повышающим амортизационные свойства хряща.

Хондроитин сульфат – это высокомолекулярный полисахарид, который относится к группе гликозаминогликанов (или протеогликанов), также как глюкозамин сульфат обладает тропностью к хрящевой ткани, инициирует процесс фиксации серы в процессе синтеза хондроитин-серной кислоты, что в свою очередь, способствует отложению кальция в костях.

Хондроитин сульфат способствует активной регенерации хряща. Он является хондропротективным средством («хондропротекция» означает защиту хряща).

Особенностью хондроитин сульфата среди протеогликанов является его способность сохранения воды в толще хряща в виде водных полостей (микропространства – водные подушки), создающие хорошую амортизацию и поглощающие удары, что в итоге повышает прочность соединительной ткани.

Важным действием хондроитина сульфата является его способность угнетать действие специфических ферментов, разрушающих соединительную ткань, в том числе лизосомальных ферментов, высвобождающихся в ре-

зультате разрушения хондроцитов (эластаза, пептидаза, катепсин, интерлейкин-1 и др.).

Хондроитин сульфат, как и глюкозамин, оказывает противовоспалительное и анальгезирующее действие, уменьшает боли в суставах и позвоночнике в состоянии покоя и при ходьбе.

Регулярное употребление хондроитина сульфата снижает, а иногда и полностью устраняет необходимость приема нестероидных противовоспалительных средств. А это означает улучшение качества жизни больных, многие годы страдающих различными заболеваниями суставов и позвоночника.

Хондроитин сульфат необходим также при любых патологических процессах соединительной ткани, не только хряща, но и сухожилий, связок и, конечно, кожи. Поэтому не только спортивные медики должны иметь хондроитин сульфат в своем арсенале, но и грамотные дерматологи и косметологи, к сожалению, последние очень редко обращаются к косметическим средствам для приема внутрь. Хондроитин сульфат также как витамины А, В, С, Е, можно назвать энтеральным косметическим препаратом.

При всех этих достоинствах у хондроитина сульфата есть еще одно свойство – он абсолютно безопасен.

Компания «Hard Shop» разработала 100% Whey Protein Fuel – сывороточный протеин, который сегодня является лучшей формой протеина высочайшего качества. Для построения мускулатуры сыворотка предоставляет организму весь необходимый материал. Каждый атлет сегодня знает о том, насколько важно потреблять необходимое количество протеина.

2.3. Разработка и оценка качества специализированных кисломолочных продуктов для питания спортсменов

2.3.1. Характеристика объектов, предметов и методов исследования

Объектом исследования являются кисломолочные продукты (йогурт, ряженка), обогащенные креатин гидратом.

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ в молоке, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочной палочки[9]. Йогурт очень важен в питании человека, т.к. за счет бактерий, входящих в состав данного продукта, улучшается микрофлора кишечника человека.

Производство йогурта осуществляется двумя способами – термостатным и резервуарным (по приведенной ниже схеме). Эти два способа имеют ряд общих технологических операций (рис. 2.2, 2.3).

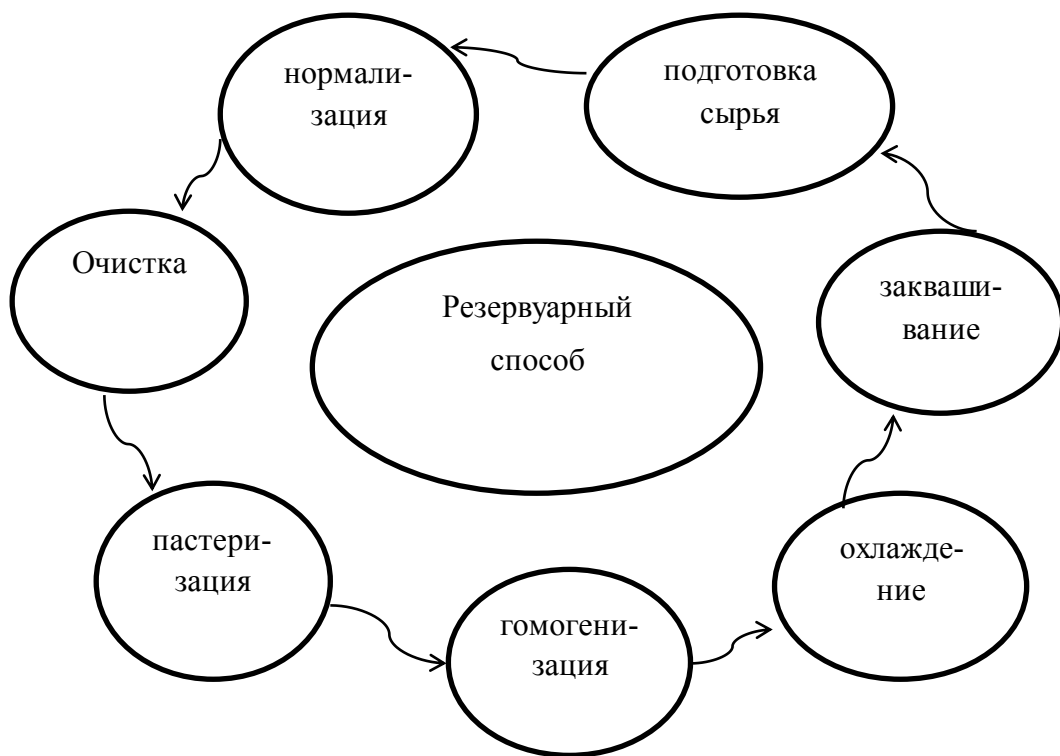


Рис. 2.2. Резервуарный способ производства йогурта

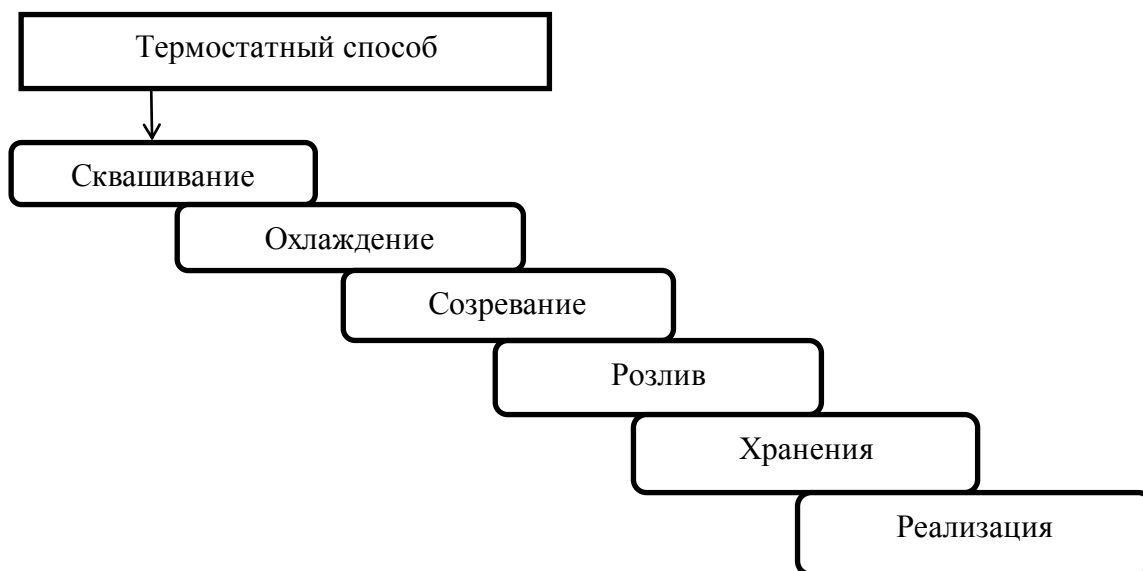


Рис. 2.3. Термостатный способ производства йогурта

Для производства йогурта используется молоко 1 сорта, с кислотностью не выше 20°T , по редуктазной пробе – не ниже 1-го класса и по механической загрязненности – не ниже первой группы. Может быть использовано частично или полностью восстановленное молоко из цельного молока распылительной сушки высокой растворимости.

Для большинства йогуртов содержание жира должно быть не менее 6%, поэтому производится нормализация молока по жиру[16]. Расчет потребного для нормализации обезжиренного молока или сливок ведут по формулам материального баланса если нормализация осуществляется путем смешивания цельного молока с обезжиренным или со сливками.

Тепловая обработка предусматривает пастеризацию молока, которую проводят при температуре $85-87^{\circ}\text{C}$ с выдержкой в течение 5-10 мин или при $90-92^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 2-3 мин.

Тепловая обработка молока обычно сочетается с гомогенизацией. Гомогенизация при температуре не ниже 55°C и давлении 17,5 МПа улучшает консистенцию и предупреждает отделение сыворотки. При производстве резервуарным способом гомогенизацию следует считать обязательной технологической операцией.

Охлаждение молока осуществляют сразу после пастеризации и гомогенизации молоко в регенеративной секции пастеризационной установки до температуры заквашивания его чистыми культурами молочнокислых бактерий: при использовании термофильных культур – до 50-55°C.

Заквашивание производят путем немедленного внесения закваски, соответствующей виду вырабатываемого продукта в охлажденное до температуры заквашивания молока. Закваску перед внесением в молоко тщательно перемешивают до получения жидкой однородной консистенции, затем вливают в молоко при постоянном перемешивании. Наиболее рационально вносить закваску в молоко в потоке. Для этого закваска через дозатор подается непрерывно в молокопровод, в смесителе она хорошо смешивается с молоком.

Сквашивание молока производят при определённой температуре, исходя из вида закваски [13]. При использовании заквасок, приготовленных на чистых культурах молочнокислого стрептококка термофильных рас – 2,5-3 ч.

По достижении требуемой кислотности и образовании сгустка йогурт немедленно охлаждают – при резервуарном способе производства в универсальных резервуарах либо в пластинчатых охладителях до температуры не выше 8°C, а затем разливаются в бутылки [17]. При обычном способе производства сквашенное молоко в мелкой таре по достижении определённой кислотности перемещают в хладостаты, где оно охлаждается.

Ряженка – национальный кисломолочный продукт, приготовленный из топленой смеси молока и нормализующего компонента, заквашенный термофильными молочнокислыми стрептококками.

Для придания специфического вкуса перегретого (топленого) молока его нагревают и выдерживают 3-4 часа. В результате молоко приобретает специфический вкус и кремовый (буроватый) цвет, что является следствием образования меланоидиновых продуктов взаимодействия молочного сахара с белками, имеющих бурый цвет и сообщающих цвет стерилизованному и топленому молоку.

Ряженку вырабатывают резервуарным и термостатным способами. Так как. Резервуарный способ производства ряженки менее трудоемок, экономически выгодней чем термостатный способ приготовления, процесс производства ряженки резервуарным способом (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Процесс производства ряженки резервуарным способом.

Молоко натуральное коровье – сырье и другие молочные продукты принимают по массе и качеству [28]. Принятое натуральное коровье молоко-сырье очищают от механических примесей на центробежных молоко очистителях или пропускают через фильтрующие материалы [13]. Затем молоко направляют на переработку или охлаждение до температуры 4°C и хранят в резервуарах промежуточного хранения. Хранение охлажденного до 4°C молока до переработки не должно превышать 12 ч, до температуры 6°C – 6 ч.

Молоко сепарируют, соблюдая правила, предусмотренные технической инструкцией по эксплуатации сепараторов.

Сухое цельное и сухое обезжиренное молоко растворяют в воде при температуре от 38 до 45°C в специальных установках. При небольших объемах производства сухое молоко можно восстанавливать в пастеризационных ваннах или других емкостях, обеспечивающих подогрев воды и перемешивание. После восстановления молоко необходимо очистить от не растворившихся комочков при помощи металлических сит или фильтров.

Сухие сливки растворяют в воде с температурой от 40 до 60°C. Восстановленные сливки гомогенизируют при давлении 20 МПа и температуре от 45 до 70°C, затем смешивают с восстановленным молоком.

Растворенную смесь охлаждают до 4-6°C и выдерживают при этой температуре не менее 3-4 ч в закрытых емкостях для набухания белков, устранения водянистого вкуса и достижения требуемой плотности.

Молоко нормализуют по массовой доле жира с таким расчетом, чтобы массовая доля жира в готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной стандартом.

Молоко по массовой доле жира нормализуют следующим образом:

- добавляют к натуральному молоку обезжиренное молоко или сливки;
- сепарируют часть молока в сепараторах-сливкоотделителях или сепараторах-нормализаторах с целью отбора сливок или обезжиренного молока [10].

Очистка молока проводится с целью удаления механических примесей. Очистку проводят на сепараторе-молокоочистителе с центробежной выгрузкой осадка. Процесс очистки лучше всего идёт при температуре 40-45°C. Подогретое молоко через приёмное устройство поступает в центральную трубку и доходит до днища барабана сепаратора. Затем под давлением новых позиций молоко поднимается вверх, растекается в межтарелочном пространстве. При вращении барабана сепаратора возникает центробежная сила и центростремительное ускорение. Под действием центростремительной силы механические примеси как более тяжёлая часть отбрасываются к стенкам барабана сепаратора и оседают в грязевом пространстве, откуда с помощью гидро-

системы смываются в циклон, а затем удаляются в канализацию [27]. Очищенное молоко собирается к центру, поднимается вверх и выходит на дальнейшую обработку.

Очищенную смесь гомогенизируют при давлении $(15,0 \pm 2,5)$ МПа и температуре от 45 до 85°C. При производственной необходимости допускается гомогенизацию смеси проводить при температуре пастеризации.

Вместо полной гомогенизации допускается применять отдельную гомогенизацию молока (сливок) [12]. При применении отдельной гомогенизации нормализованное по жиру и подогретое во второй секции регенерации пластинчатого пастеризатора до температуры от 55 до 65°C молоко сепарируют. При этом массовая доля жира в полученных сливках составляет от 16 до 20%. Полученные сливки гомогенизируют на двухступенчатом гомогенизаторе при давлении в первой ступени от 8 до 10 мПа, во второй от 2 до 2,5 мПа. Температура гомогенизации составляет от 45 до 85°C. Гомогенизированные сливки в потоке смешиваются с обезжиренным молоком, выходящим из сепаратора-сливкоотделителя, и направляются в секцию пастеризации.

С целью улучшения вкуса ряженки рекомендуется гомогенизировать смесь для продукта менее 2,5%. Гомогенизация осуществляется при тех же режимах.

Пастеризация смеси проводится в пастеризационно-охладительной установке, с целью уничтожения посторонней и патогенной микрофлоры, разрушения ферментов, придания продукту вкуса и аромата пастеризации, продления сроков хранения [11]. Температура пастеризации 95-99°C.

Молоко выдерживается длительное время при высокой температуре. Топление проводится с целью придания молоку характерного вкуса и цвета в универсальном резервуаре. Во время топления образуются меланоидины, придающие молоку кремовый цвет. Чтобы не отстаивался жир и не образовывались белковые пенки, молоко во время топления перемешивают каждый

час по 5-10 минут. По окончании топления подача пара в рубашку резервуара прекращается

Молоко охлаждается с целью создания условий для развития микрофлоры закваски в универсальном резервуаре путём подачи ледяной воды в рубашку резервуара и рассола в змеевик под днищем. Охлаждается молоко до температуры 38-42°C.

Процесс заквашивания и сквашивания смеси осуществляют в резервуарах, имеющих охлаждающие рубашки и мешалки, рассчитанные на перемешивание продуктов повышенной вязкости [11].

Во избежание вспенивания, влияющего на отделение сыворотки при хранении ряженки, молоко в резервуар подают через нижний штуцер.

Смесь заквашивают закваской, состоящей из лактококков или симбиотической закваской, состоящей из культур термофильного стрептококка и болгарской палочки, или отдельной закваской, состоящей из термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки, взятых в соотношении 4 : 1.

Закваску готовят в соответствии с действующей технологической инструкцией по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности, утвержденной в установленном порядке [23]. Объемная доля закваски, приготовленной на пастеризованном или стерилизованном молоке, по отношению к объему заквашиваемой смеси составляет 3-5%. Оптимальную долю закваски устанавливают в зависимости от ее активности и условий производства.

Перед внесением в смесь закваску тщательно перемешивают до однородной консистенции. Закваску подают самотеком или насосом любой марки одновременно с подачей смеси (в потоке), спустя некоторое время от начала наполнения резервуара или сразу же после наполнения резервуара смесью при включенной мешалке [24]. При небольших объемах производства допускается внесение закваски вручную. Во время внесения закваски молоко

обязательно перемешивается для равномерного распределения закваски в объеме продукта и недопущения образования хлопьев белка.

Заквашенную смесь перемешивают в течение 10-15 минут и оставляют в покое для сквашивания. Допускается производить повторное перемешивание через 1-1,5 ч после заквашивания, после чего смесь оставляют в покое для сквашивания.

Сквашивание проводится с целью нарастания кислотности и образования плотного сгустка. Сквашивание проводится в резервуаре при температуре 38-42°C в течении 8-10 часов, до образования сгустка, кислотностью 65-70°Т. Сущность сквашивания заключается в том, что при повышении кислотности в процессе образования сгустка происходит молочнокислое брожение, возбудителем которого являются молочнокислые стрептококки. Окончание процесса сквашивания определяют по плотности сгустка, времени и кислотности.

По окончании сквашивания в межстенное пространство резервуара подаётся холодная вода с целью приостановления нарастания кислотности [24]. Через 30-60 мин. после начала охлаждения включается мешалка на 15-30 мин. с целью получения однородной консистенции продукта и ускорения охлаждения. Продукт охлаждается до температуры 25-35°C.

Далее готовый продукт поступает на фасовку с целью придания продукту товарного вида, предохранения от влияния окружающей среды и облегчения транспортирования. Ряженку упаковывают в потребительскую тару. На каждую единицу упаковки наносится маркировка в соответствии с требованиями стандарта

- наименование предприятия-изготовителя его юридический адрес;
- пищевая и энергетическая ценность; полное наименование продукта;
- состав продукта;
- объём продукта;
- условия хранения;
- дата выработки и конечный срок реализации;

– обозначение действующего стандарта.

Упакованная тара поступает на хранение с целью сохранить качество продукта до его реализации. В камерах поддерживают строгий санитарный режим и не допускают значительных колебаний температур. Ряженка хранится в холодильной камере, чистой с хорошей вентиляцией при температуре $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 36 часов с момента окончания технологического процесса, в том числе на заводе изготовителе не более 18 часов.

Таким образом, рассмотрев все процессы производства йогурта и ряженки, можно сказать, что процесс очень сложный, требует определенных навыков от работников, знаний особенностей рецептуры и технологии йогурта и ряженки.

В качестве объектов исследования использовалось:

- молоко 1,5%; 2,5%; 3,2%-ной жирности;
- топленое молоко 4%-ной жирности;
- креатин гидрат;
- геллановая камедь;
- конжаковая камедь;
- каррагинан.

Молоко – молочный продукт с массовой долей жира менее 10%, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару [6]. Продукт изготавливают с требованиями настоящего стандарта по технологическим инструкциям с соблюдением гигиенических требований. Молоко – многокомпонентная полидисперсная система, в которой все составные вещества находятся в тонкодисперсном состоянии, что обеспечивает молоку жидкую консистенцию.

Топленое молоко – молочный продукт, который производится из цельного молока путем его кипячения и последующего длительного равномерного нагревания. При длительном нагреве молочный сахар взаимодействует с аминокислотами белков, в результате чего образуется меланоидиновые со-

единения, которые придают молоку кремовый оттенок и карамельный привкус. Кроме того, происходит изменение аминокислот с образованием реактивно способных сульфидных групп, вступающих во взаимодействие с некоторыми компонентами молока с образованием соединений, имеющих специфический вкус и запах.

Креатин гидрат – азотосодержащая карбоновая кислота, которая встречается в организме позвоночных. Участвует в энергетическом обмене в мышечных и нервных клетках. У всех позвоночных и некоторых беспозвоночных креатин образуется из креатинфосфата ферментом креатинкиназой. Наличие такого энергетического запаса сохраняет уровень АТФ и АДФ на достаточном уровне в тех клетках, где необходимы высокие концентрации АТФ. Высокоэнергетические фосфаты запасы в клетках находятся в форме фосфокреатина или фосфоаргинина [25]. Фосфокреатинкиназная система работает в клетке как внутриклеточная система передачи энергии от всех мест, где энергия запасается в виде АТФ к тем местам, где требуется энергия.

Кроме регенерации молекул АТФ так же известно, что фосфат креатина нейтрализует кислоты, которые образуются во время выполнения упражнения и снижают рН крови, что вызывает усталость мышц. Также креатин активирует гликолиз. Побочных эффектов кроме увеличения массы тела не обнаружено.

Изучение молекулярного механизма нарушения сократимости сердца при инфаркте миокарда привело к выводам, не укладывающимся в общепринятые представления об энергетическом обмене сердце [25]. В результате научных исследований выяснилось, что одним из неизвестных ранее регуляторов силы сокращения сердечной мышцы является креатин.

Геллановая камедь – желтовато-белый сыпучий порошок, который применяется в продуктах питания как загуститель, стабилизатор, желирующий агент. В организме человека геллановая камедь не расщепляется и не всасывается, она увеличивает количество выделяемых фекалий и улучшает проходимость кишечника.

Конжаковая камедь (конжаковый манан) – полисахарид растительного происхождения, представляет собой мелкодисперсный порошок белого или светло-кремового цвета [20]. Хорошо растворяется в воде при интенсивном перемешивании. Обладает высокой степенью загущения. При высоких значениях pH раствор превращается в гель. Отличительное свойство конжаковой камеди – способность к гелеобразованию при низких концентрациях

Каррагинан – это природный гелеобразователь, получаемый при переработке красных морских водорослей методом экстракции с последующей очисткой от органических и других примесей – многократным осаждением, фильтрацией и промывкой в воде и спирте. В зависимости от степени очистки различают рафинированные и полурафинированные каррагинаны. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки E-407. Молекулы каррагинана – большие, очень гибкие, и могут формировать закручивающиеся структуры [20]. Они могут образовывать различные гели при комнатной температуре. Часто используются в пищевой промышленности как стабилизирующий и загущающий агент. Гели ведут себя как псевдопластик.

При проведении исследований определения массовой доли белка в ряженке проводилось рефрактометрическим методом [1]. В пробирку отмеривают пипеткой 5 мл анализируемого топленого молока, добавляют 5 капель 4 % раствора хлористого кальция. Пробирку закрывают пробкой и помещают в баню с кипящей водой на 10 минут. Затем содержимое пробирок фильтруют через складчатый фильтр. В прозрачном фильтрате, а так же в исходном молоке определяют на рефрактометре показатель преломления при 20°C.

Для определения активной кислотности ряженки (йогурта) в колбы отмеривают по 10 мл продукта. В каждую колбу добавляют по 20 мл дистиллированной воды и по 3-5 капель спиртового раствора фенолфталеина. Колбы хорошо взбалтывают. Титруют 0,1 Н раствором NaOH до получения устойчивого розового оттенка идентичного контрольному образцу. Активная кислотность выражается величиной pH [14]. Она характеризует концентрацию свободных водородных ионов и численно равна отрицательному десятично-

му логарифму концентрации водородных ионов (H^+), выраженной в моль на 1 литр.

Кислотность, в градусах Тернера ($^{\circ}T$), находят умножением объема, см, раствора гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию кислот, содержащихся в определенном объеме продукта на 10 [5].

2.3.2. Разработка кисломолочных продуктов с использованием креатин гидрата

Разработка новых видов продуктов питания – значимая сфера деятельности АПК любой страны, в том числе и России [25]. Однако только во второй половине двадцатого века в России появилась классификация продуктов, предусматривающая производство продуктов по традиционной технологии и продуктов с заданным химическим составом. Серьезным стимулом для разработки и производства таких продуктов стал рост алиментарнозависимых заболеваний среди всех групп населения, обусловленный ухудшением экологии, нестабильности экономики, социальными стрессами, слабой информированностью населения в вопросах здорового питания. Как показывает опыт экономически развитых стран, с целью устранения сложившейся ситуации разрабатывается и внедряется политика в области здорового питания.

Обеспечение полноценного питания достигается путем потребления специализированных пищевых продуктов, в том числе обогащенных витаминами, минеральными веществами, другими незаменимыми нутриентами.

В целом, пищевые продукты должны отвечать следующим основным требованиям: быть безопасными для здоровья потребителя; обладать высокой пищевой ценностью; иметь привлекательный товарный вид [25].

Вследствие появления широкого ассортимента продуктов и повышения «рыночной грамотности» потребителей наблюдается более осознанное их отношение к пищевой ценности. Потребителю уже недостаточно, чтобы то-

вар имел высокое качество и был безопасен, он хочет видеть на товарном рынке продукт, обладающий «дополнительной пользой».

Разработка и производство специализированных пищевых продуктов не является самостоятельной процедурой и не может находиться в отрыве от существующей рыночной экономики государства [25]. Необходим системный подход к решению проблемы нерационального питания и высокой степени распространенности алиментарных заболеваний.

Производство специализированных пищевых продуктов освоили многие российские предприятия. Однако выпускается такая продукция ограниченным ассортиментом и небольшими объемами, а потребительский спрос на нее достаточно низок.

Для того чтобы специализированные пищевые продукты органично вошли в состав традиционного питания населения России, необходимо создать единый системный подход к обоснованию целесообразности разработки, производства и потребления этой группы продуктов с учетом специфики регионов проживания населения.

Использование системного подхода позволяет определить и проанализировать наиболее важные аспекты проблемы нерационального питания населения, учесть влияние внешних и внутренних факторов, разработать модель коррекции рациона с применением продуктов специального назначения.

Системный подход применим на всех стадиях жизненного цикла специализированных пищевых продуктов – от их разработки до потребителя – и включает восемь последовательных этапов.

1. Определение актуальной проблемы и системы, способствующей ее разрешению [25]. Актуальной проблемой является нерациональное питание, вследствие которого ухудшается здоровье населения, в частности растет число алиментарных заболеваний, связанных с:

- дефицитом микронутриентов в окружающей среде;
- неблагоприятной экологической обстановкой, вредными условиями труда, стрессом, беременностью и другими состояниями организма;

- нерациональным разбалансированным питанием, являющимся фактором риска развития алиментарных заболеваний;

- недостаточным уровнем образования в области рационального питания.

2. Формулирование цели разрешения актуальность проблемы, критериев оценки ее достижения.

Конечная цель преодоления проблемы нерационального питания – коррекция рациона и улучшение здоровья населения. Для достижения цели необходимо: изучить особенности питания и здоровья отдельных групп населения, причины формирования разбалансированного питания рациона, глубину и распространенность дефицита микронутриентов, определить возможные пути коррекции рациона. На данном этапе развития России использование специализированных пищевых продуктов следует считать наиболее доступным и эффективным способом коррекции рациона. При выборе данного способа решают следующие задачи:

- обосновать выбор вида разрабатываемого продукта;
- создать рецептуру нового продукта и технологию производства, обеспечивающую максимальную сохранность БАВ рецептурных компонентов в процессе производства и хранения продукта, а также их усвояемость;
- разработать и утвердить техническую документацию и получить разрешение соответствующих организаций на выпуск продукта лечебно-профилактической направленности;
- организовать выпуск опытной партии нового продукта;
- определить эффективные пути доведения нового продукта до потребителя.

Убедиться в том, что поставленная цель при решении актуальность проблемы достигнута, позволяют правильно выбранные критерии оценки.

3. Анализ актуальной среды, внешние и внутренних факторов, влияющих на эффективность решения актуальность проблемы с помощью специализированных пищевых продуктов (рис. 2.5).

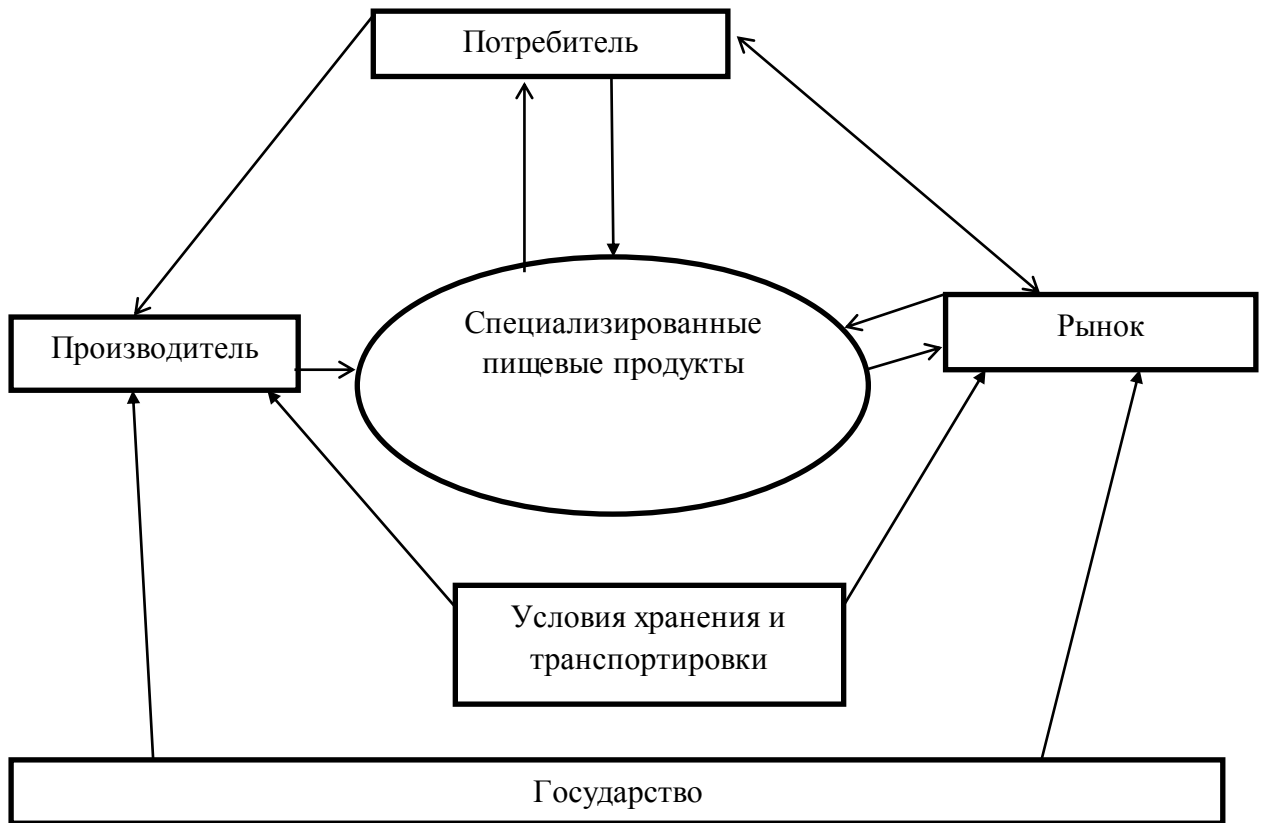


Рис. 2.5. Анализ актуальной среды, внешних и внутренних факторов

Рассмотренные факторы актуальной среды одинаковы для всех стадий жизненного цикла товара, различается лишь степень их влияния.

4. Определение функциональных и дисфункциональных свойств, факторов, способствующих и препятствующих достижению поставленной цели в заданных условиях актуальной среды [25].

Функциональные свойства специализированных пищевых продуктов:

- высокие органолептические показатели продукта;
- содержание ингредиентов, определяющих профилактический, диетический и другие эффекты;
- конкурентоспособность нового продукта на продовольственном рынке.

5. Определение организационной структуры системы [19].

Рецептура специализированных пищевых продуктов разрабатывается в зависимости от их направленности. Если продукт предназначен для питания

больных людей, он имеет диетическую направленность, из состава исключены нежелательные компоненты.

6. Выявление способов действия, обеспечивающих решение актуальность проблемы. Способ действия специализированных пищевых продуктов включает: усвоение компонентов продукта в организме, механизм действия БАВ и их биотрансформацию, вследствие чего осуществляется корректирующий профилактический эффект, а в итоге – улучшается состояние здоровья.

7. Проектирование или исследование организационного механизма. Элементами организационного механизма, определяющего функциональную направленность и динамику специализированных пищевых продуктов, является:

- государство – определяет политику в области питания и обеспечивает законодательную и нормативную базу для создания специализированных пищевых продуктов;

- система образования – отвечает за просвещение населения в области здорового питания;

- средство массовой информации – доводят разъясняющую и рекомендательную информацию до потребителя;

Слаженная работа всех элементов организационного механизма позволяет повысить заинтересованность производителей в разработке и производстве специализированных пищевых продуктов.

8. Сопоставительный анализ конкурирующих способов решения актуальность проблемы. Альтернативным способом решения проблемы нерационального питания следует считать:

- сбалансированное питание, полноценное по составу компонентов;
- способы повышения пищевой ценности рациона без использования специализированных пищевых продуктов;
- препараты витаминов и минеральных веществ, БАД.

Следование рациональному питанию требует от потребителя знания принципов рационального питания, достаточной материальной обеспеченно-

сти – высокого уровня доходов, наличие возможностей соблюдать режим питания – соответствующих условий работы [20].

Итак, при разработке специализированных пищевых продуктов рекомендуется максимально избегать использования пищевых добавок не природного происхождения, в частности консервантов. Поскольку это сокращает срок хранения продукта, возникает риск, что продукт окажется менее привлекателен для продавца по сравнению с продуктом традиционным, имеющим более продолжительный срок хранения, хотя и без лечебно-профилактических свойств.

Для предприятий пищевой отрасли производство специализированных пищевых продуктов – это инновационный путь развития, который требует качественно нового подхода. В современных условиях инновационная деятельность в пищевой отрасли должна быть не единичным актом внедрения какого-либо новшества, а стратегически ориентированной системой мероприятий по разработке, внедрению, освоению, производству.

Специализированные пищевые продукты как новый вид товаров, отличающихся от традиционных целым рядом факторов, определяет изменения в стереотипах питания, сознания потребителей.

Комплексная инновационная стратегия развития пищевой отрасли в условиях региона основывается на сотрудничестве и партнерстве пищевых предприятий с научными организациями. Это обеспечивает аналитическое обоснование бизнес-целей предприятий с учетом состояния и перспектив социально-экономического развития региона. Организационно-экономической базой для формирования инновационной программы разработки продуктов нового поколения следует считать комплекс проектов развития каждого предприятия, объединяемых системным управлением. В целях разработки нового продукта и его последующего внедрения в промышленное производство определяется потребности в нем и потребности в его обслуживании. С этой целью проводят сегментацию рынка в рамках маркетинговой стратегии.

Понять нужды потребителей можно более точно, если использовать психологическую схему классификации, основанную на базе жизни, поведении, личностных особенностях и потребительских предпочтений. Поведенческая сегментация по лояльности потребителей к тем или иным продуктам, степени их использования, частоте покупок и желаемым полезным свойствам продуктов важна при выборе продуктов для разработки. В этом случае необходимы маркетинговые исследования рынка, изучение стереотипов пищевого поведения потребителей.

В рамках продуктивной стратегии осуществляется группировка продуктов по пищевой ценности или физиологической значимости. Последнее время акцент смещается к продуктам, способным обеспечить профилактику и лечения ряда алиментарнозависимых заболеваний. К ним относятся специализированные продукты и БАД [20].

Таким образом, в настоящее время специализированные пищевые продукты на рынке относятся к товарам пассивного спроса, о целенаправленной покупке которых потребитель пока не задумывается. Поскольку потребитель находится на стадии накопления информации об этой группе продуктов, первоочередной следует считать работу по формированию осознанного выбора в пользу специализированных продуктов. Осознанность выбора зависит от уровня образования, в том числе в области здорового питания, что, в свою очередь, требует постоянного обучения населения через информацию разработанную и внедренную образовательными программами в области здорового питания.

Как было показано в литературном обзоре, содержание креатин гидрата в продуктах питания чрезвычайно важно для здоровья человека. При этом анализ торговой сети на предмет нахождения продуктов, содержащих креатин гидрат как ингредиент пищи практически полностью отсутствует. Имеются только фармпрепараты с сомнительными достоинствами.

В связи с этим, была предпринята попытка обогащения кисломолочных продуктов креатин гидратом в качестве наноингредиента. В качестве кисло-

молочных продуктов использовались: йогурт, ряженка. Технология получения указанных кисломолочных продуктов соответствовала соответствующим ГОСТам.

Наноструктурированный креатин гидрат исследовался с помощью методов самоорганизации и NTA. Наноструктурированные креатин гидраты содержались в следующих оболочках: альгинат натрия, геллановая камедь, конжаковая камедь и каррагинане [29].

Очевидным путем повышения биодоступности является уменьшение частиц ингредиента до микро- и наноразмеров. На примере многих лекарственных веществ было показано, что уменьшение размеров частиц приводит к изменению биодоступности и эффективности. Самая важная особенность наноструктурированных соединений – это возможность построить огромную рабочую поверхность. Главное их применение – это контролируемое освобождение веществ в определенном месте и времени.

Самоорганизация наноструктурированных солей йода представлена на рис. 2.6.

Поскольку в водном растворе наноструктурированного креатин гидрата при их достаточно низкой концентрации обнаружены фрактальные композиции, они обладают самоорганизацией. Образование наночастиц происходит спонтанно за счет не ковалентных взаимодействий и это говорит о том, что для них характерна само сборка. Следовательно, инкапсулированный креатин гидрат обладают супрамолекулярными свойствами.

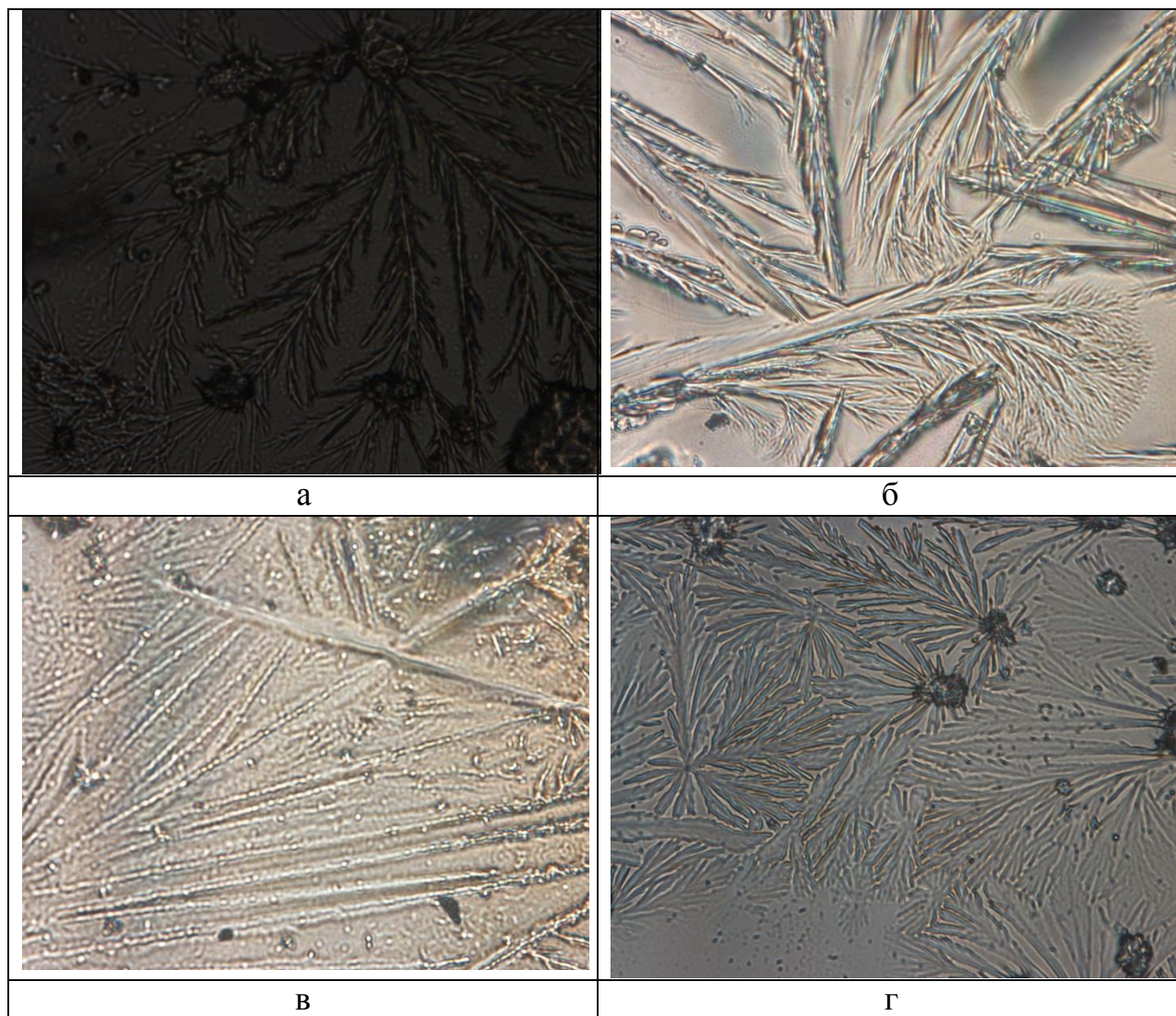


Рис. 2.6. Самоорганизация креатин гидрата в соотношении ядро : оболочка 1 :

- 3: а) в альгинате натрия, концентрация 0,5%, увеличение в 920 раз;
 б) в желатиновой камеди, концентрация 0,125%, увеличение в 730 раз;
 в) в конжаковой камеди, концентрация 0,25%, увеличение в 1200 раз;
 г) в каррагинане, концентрация 0,125%, увеличение в 730 раз

Результаты исследований с использованием метода NTA (метод, основанный на анализе траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA) показаны на рис. 2.7-2.8 и в табл. 2.3-2.4.

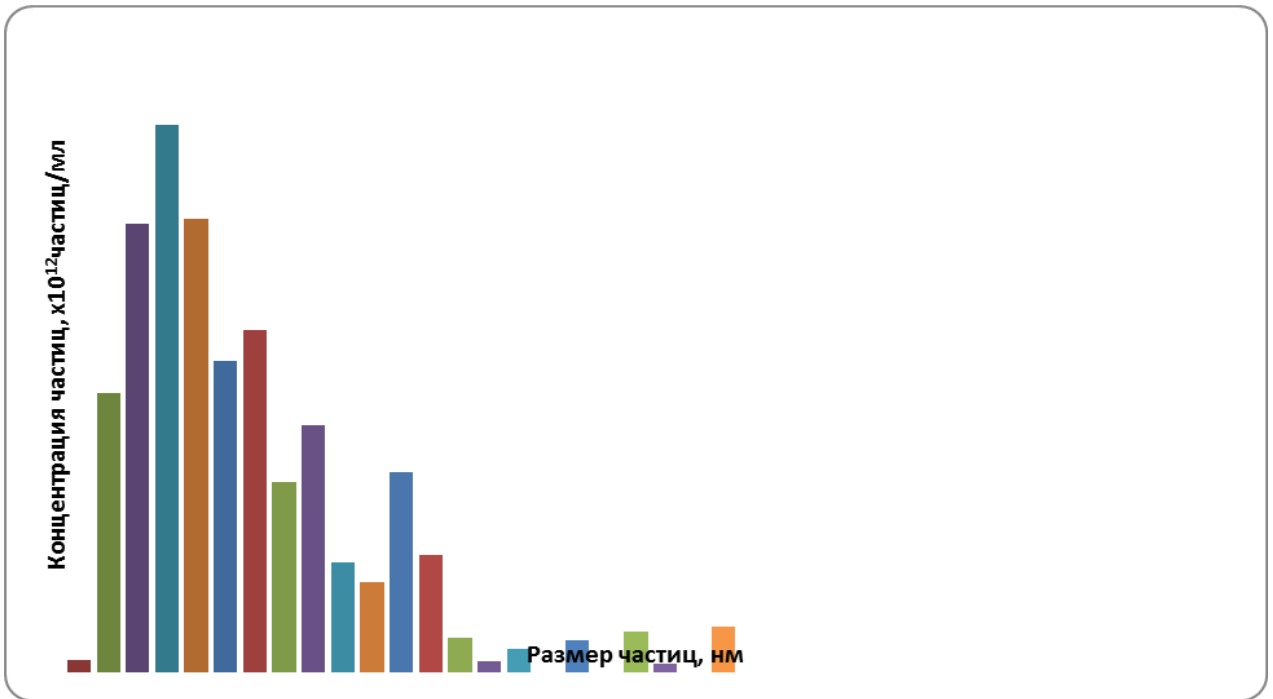


Рис. 2.7. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул креатин гидрата в желатиновой камеди (соотношение ядро : оболочка 1 : 3)

Таблица 2.3

Статистические характеристики распределений

| Параметр | Значение |
|--|----------|
| Средний размер, нм | 192 |
| D10, нм | 96 |
| D50, нм | 148 |
| D90, нм | 318 |
| Коэффициент полидисперсности, (D90-D10)/D50 | 1,50 |
| Общая концентрация частиц, ×10 ¹² частиц/мл | 1,25 |

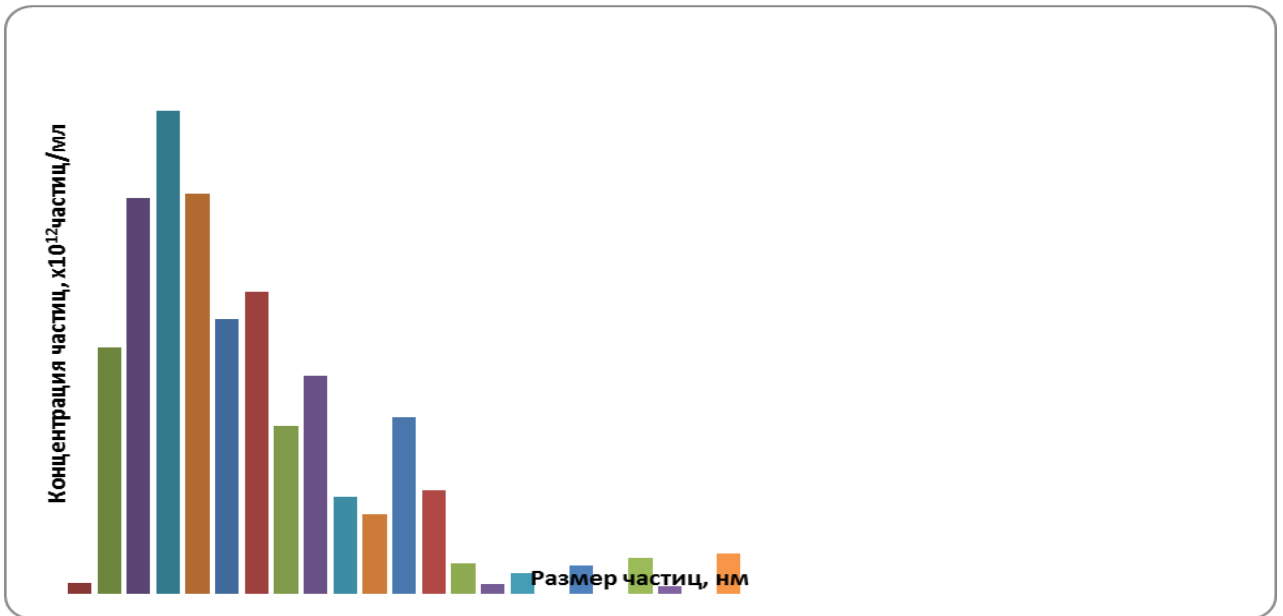


Рис. 2.8. Распределение частиц по размерам в образце нанокapsул креатин гидрата в альгинате натрия (соотношение ядро : оболочка 1 : 1)

Таблица 2.4

Статистические характеристики распределений

| Параметр | Значение |
|--|----------|
| Средний размер, нм | 183 |
| D10, нм | 80 |
| D50, нм | 151 |
| D90, нм | 321 |
| Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50 | 1,60 |
| Общая концентрация частиц, ×10 ¹² частиц/мл | 0,25 |

Из табл. 2.3 и 2.4 видно, что средний размер наноструктурированного креатин гидрата составляет 183-192 нм, который является оптимальным для биоусвояемости креатин гидрата.

Полидисперсность материала – это неоднородность частиц по крупности или разнофракционность. Коэффициент полидисперсности k_d зависит от средневзвешенной крупности материала. Полидисперсность материала также зависит от медианного диаметра частиц в распределении.

Таким образом, наиболее однородными материалами являются те, средневзвешенная крупность которых близка к медианному диаметру, что и показывают данные табл. 2.3 и 2.4.

Приготовление кисломолочных продуктов, обогащенных креатин гидратом, осуществляли по следующей технологии.

В подготовленное для заквашивания молоко вводят активированную закваску (для йогурта – болгарская палочка; ацидофильная палочка; молочнокислый стрептококк; для ряженки – *Streptococcus salivarius* subsp; *thermophilus*; *Enterococcus faecium*), затем вводят креатин гидрата в оболочке (альгинате натрия, геллановая камедь, конжаковая камедь, каррагинан) в качестве наноструктурированной добавки. Полученную смесь подвергают сквашиванию, продолжительность которого зависит от вида получаемого продукта (йогурт – 8 ч, ряженка – 10 ч). С целью получения однородного сгустка спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Второе перемешивание осуществляют за час до окончания процесса заквашивания. Готовый продукт охлаждают до температуры 6°C и разливают.

Рецептуры разработанных кисломолочных продуктов представлены в табл. 2.5-2.6.

Таблица 2.5

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

| Сырье | Расчет расхода сырья | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | Йогурт | | | | | | | | | | | |
| | Образец 1 | Образец 2 | Образец 3 | Образец 4 | Образец 5 | Образец 6 | Образец 7 | Образец 8 | Образец 9 | Образец 10 | Образец 11 | Образец 12 |
| Молоко 3,2% | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л | | | | | | | | |
| Молоко 2,5% | | | | | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л | | | | |
| Молоко 1,5% | | | | | | | | | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л |
| Закваска | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г |
| Креатин гидрата | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг |
| Альгинат натрия | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | | | |
| Геллановая камедь | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | | |
| Конжаковая камедь | | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | |
| Каррагинан | | | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг | | | | 112,5 мг |

Таблица 2.6

Рецептурный состав разрабатываемой ряженки

| Сырье | Расчет расхода сырья | | | | | | | |
|--------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Ряженка | | | | | | | |
| | Образец 13 | образец 14 | Образец 15 | Образец 16 | Образец 17 | Образец 18 | Образец 19 | Образец 20 |
| Топленое молоко 4% | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л | 1 л |
| Закваска | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г | 0,5 г |
| Креатин гидрата | 25 мг | 25 мг | 25 мг | 25 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг | 37,5 мг |
| Альгинат натрия | 75 мг | | | | 112,5 мг | | | |
| Геллановая камедь | | 75 мг | | | | 112,5 мг | | |
| Конжаковая камедь | | | 75 мг | | | | 112,5 мг | |
| Каррагинан | | | | 75 мг | | | | 112,5 мг |

2.3.3. Товароведная характеристика разработанных кисломолочных продуктов

Товароведная экспертиза полученных продуктов осуществлялись физико-химическими и органолептическими показателями. При этом оценка разработанных продуктов осуществлялась в сравнении с требованиями ГОСТ 31981-2013 [4] и ГОСТ 31455-2012 [3].

Физико-химические показатели представлены в табл. 2.7-2.8.

Таблица 2.7

Физико-химические показатели полученных йогуртов

| Показатель | Значение | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Требование ГОСТ 31981-2013 | Образец 1 | Образец 2 | Образец 3 |
| Кислотность, °Т | От 75 до 140 включ. | 91 | 92 | 90 |
| Активная кислотность, рН | - | 4,8 | 4,9 | 4,7 |
| Продолжительность хранения, сут. | - | 14 | 14 | 14 |

Таблица 2.8

Физико-химические показателя ряженки

| Показатель | Значение | | |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| | Требование ГОСТ 31455-2012 | Образец 4 | Образец 5 |
| Массовая доля жира, %, не менее | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Кислотность, °Т | от 70 до 110 | 97 | 97 |
| Массовая доля белка, % | - | 3 | 3 |

Органолептические показатели йогурта и ряженки представлены в табл. 2.9-2.10.

Таким образом, проведя оценку качества разработанных кисломолочных продуктов можно сделать выводы о том, что они обладают приятным вкусом, имеют продолжительный срок хранения без добавления консервантов и соответствуют требованиям ГОСТ. Также одним из основных достоинств этих продуктов является наличие в их составе креатин гидрата, кото-

рый играет большую роль в питании спортсменов, т.к. суточная доза креатин гидрата в их рационе составляет 30 г в сутки по 2 раза в день.

Недостатком креатин гидрата является его плохая растворимость в воде, вследствие чего остатки креатин гидрата скрипят на зубах. Наноструктурированный креатин гидрат хорошо растворим в воде, не вызывает неприятных ощущений во рту и является более легко усвояемым продуктом. Кроме того, наноструктурированный креатин гидрат оказывает более высокую активность по сравнению с нативным в 100-10000 раз, поэтому применяемая доза в йогуртах вполне сопоставима с 30 г нативного препарата.

Таблица 2.9

Характеристика органолептических показателей йогуртов

| Показатель | Характеристика | | | |
|---------------------------|--|---|---|--|
| | Требование ГОСТ 31981-2013 | Образец 1 | Образец 2 | Образец 3 |
| Внешний вид, консистенция | Однородная, с нарушенным сгустком, в меру вязкая | Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий | Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов | Молочно-белый, равномерный по всей массе |
| Вкус и запах | Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус. | Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий | Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов | Молочно-белый, равномерный по всей массе |
| Цвет | Молочно-белый или обусловленный цветом внесенных компонентов, однородный или с вкраплениями нерастворимых частиц | Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий | Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов | Молочно-белый, равномерный по всей массе |

Таблица 2.10

Характеристика органолептических показателей ряженки

| Показатель | Характеристика | |
|----------------------------|---|---|
| | Требование ГОСТ 31455-2012 | Характеристика |
| Консистенция и внешний вид | Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком без газообразования жидкость | Однородная с ненарушенным сгустком без газообразования жидкость |
| Вкус и запах | Чистые, кисломолочные, с выраженным привкусом | Чистые кисломолочные, с выраженным привкусом пастеризации |
| Цвет | Светло-кремовый, равномерный по всей массе | Светло-кремовый, равномерный по всей массе |

2.3.4. Расчет себестоимости разработанных продуктов

Для внедрения продукта в производство, оценки его конкурентоспособности необходимо оценить экономические показатели. В зависимости от рецептурного состава меняется себестоимость сырьевого набора полученного продукта. Постоянными ингредиентами является закваска и креатин гидрата, а переменными – молоко с различной массовой долей жира и оболочка, используемая для наноконструированного креатин гидрата.

Стоимость исходного сырья представлена в табл. 2.11.

Таблица 2.11

Стоимость сырья, используемого для производства
кисломолочных продуктов, обогащенных креатин гидратом

| Сырье | Единица измерения | Цена, руб. |
|--------------------|-------------------|------------|
| Молоко 1,5% | 1 л | 41,00 |
| Молоко 2,5% | 1 л | 38,00 |
| Молоко 3,2% | 1 л | 43,00 |
| Топленое молоко 4% | 1 л | 76 |
| Конжаковая камедь | 1 кг | 2700,00 |
| Каррагинан | 1 кг | 600,00 |
| Альгинат натрия | 1 кг | 2900 |
| Закваска | 0,5 г | 25,00 |
| Креатин гидрата | 400 г | 800,00 |
| Геллановая камедь | 1 кг | 1300,00 |

Расчеты себестоимости новых продуктов питания приведен в табл. 2.12-2.13.

Сравнительная оценка себестоимости сырья для производства йогурта и ряженки представлена на рис. 2.9. Значительное превышение себестоимости сырья для производства ряженки связано со стоимостью молока.

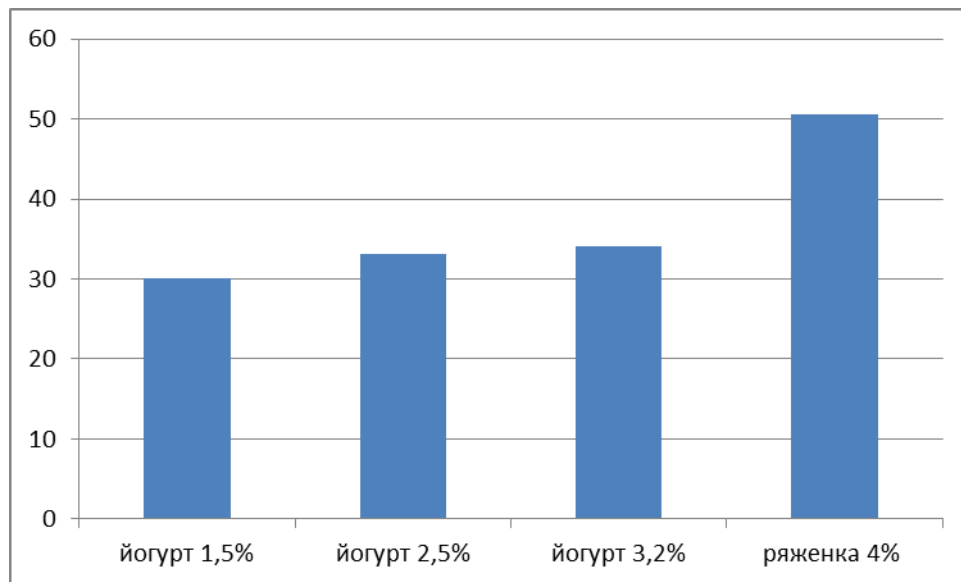


Рис. 2.9. Сравнительная оценка себестоимости сырья для производства йогурта и ряженки

Таким образом, экономические расчеты показали, что стоимость разработанных продуктов находится на уровне стоимости аналогичных продуктов, реализуемых в торговой сети. Преимуществом разработанных продуктов является наличие в их составе наноструктурированного креатин гидрата, находящегося в биодоступной форме и очень важного компонента в питании спортсменов. Следовательно, можно предположить, что разработанные кисломолочные продукты могут быть востребованы среди потребителей.

Таблица 2.12

Расчет себестоимость йогурта

| Сырье | Стоимость, руб. | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| | Йогурт | | | | | | | | | | | |
| | Образец 1 | образец 2 | Образец 3 | Образец 4 | Образец 5 | Образец 6 | Образец 7 | Образец 8 | Образец 9 | образец 10 | Образец 11 | Образец 12 |
| Молоко 3,2% | 43,00 | 43,00 | 43,00 | 43,00 | | | | | | | | |
| Молоко 2,5% | | | | | 41,00 | 41,00 | 41,00 | 41,00 | | | | |
| Молоко 1,5% | | | | | | | | | 35,00 | 35,00 | 35,00 | 35,00 |
| Закваска | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Креатин гидрата | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Альгинат натрия | 0,19 | | | | 0,19 | | | | 0,19 | | | |
| Геллановая камедь | | 0,70 | | | | 0,7 | | | | 0,7 | | |
| Конжаковая камедь | | | 0,3 | | | | 0,3 | | | | 0,3 | |
| Каррагинан | | | | 0,06 | | | | 0,06 | | | | 0,06 |
| Итого за 1 л | 68,23 | 68,74 | 68,34 | 68,10 | 66,23 | 66,74 | 66,34 | 66,10 | 60,23 | 60,74 | 60,34 | 60,10 |
| Итого за 0,5 л | 34,11 | 34,37 | 34,17 | 34,05 | 33,11 | 33,37 | 33,17 | 33,05 | 30,11 | 30,08 | 30,17 | 30,05 |
| Итого за 100 г | 6,82 | 6,87 | 6,83 | 6,81 | 6,62 | 6,67 | 6,63 | 6,61 | 6,02 | 6,07 | 6,03 | 6,01 |

Таблица 2.13

Расчет себестоимость ряженки

| Сырье | Расчет расхода сырья | | | | | | | |
|--------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Образец 13 | Образец 14 | Образец 15 | Образец 16 | Образец 17 | Образец 18 | Образец 19 | Образец 20 |
| Топленое молоко 4% | 76,00 | 76,00 | 76,00 | 76,00 | 76,00 | 76,00 | 76,00 | 76,00 |
| Закваска | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Креатин гидрата | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Альгинат натрия | 0,20 | | | | 0,19 | | | |
| Геллановая камедь | | 0,09 | | | | 0,7 | | |
| Конжаковая камедь | | | 0,20 | | | | 0,3 | |
| Каррагинан | | | | 0,01 | | | | 0,06 |
| Итого за 1 л | 101,22 | 101,11 | 101,22 | 101,03 | 101,2 | 101,7 | 101,3 | 101,1 |
| Итого за 0,5 л | 50,61 | 50,55 | 50,61 | 50,51 | 50,60 | 50,85 | 50,65 | 50,55 |

Заключение

Креатин в организме человека отвечает за энергообмен в нервной и мышечной тканях. Постоянно его содержится в организме до 140 г. С ростом уровня креатина в организме, возрастает работоспособность и увеличивается выносливость, поэтому добавки, содержащие это вещество, популярны среди тяжелоатлетов, бодибилдеров. Он взаимодействует в клетках мышц с фосфором, снабжая ткани представителей скоростных спортивных дисциплин во время физической активности энергией. Увеличивая с помощью добавок уровень креатин фосфата в крови, атлеты выдерживают дольше предельные нагрузки, повышая на 20-25% интенсивность тренировок. В перерывах между подходами и тренировками креатин способствует быстрейшему восстановлению спортсменов.

Открыто соединение было в 1832 году, а в начале девятнадцатого века оно уже активно применялось как терапевтическая добавка к обычному питанию. В качестве полноценного питания спортсменов соединение стали использовать с 1992 года, когда удалось доказать полноценными клиническими исследованиями эффективность добавок для бодибилдеров и атлетов других силовых дисциплин.

Активные добавки на основе соединений креатина разработаны и запущены в производство в нынешнем веке. Основные области их применения – медицина и спорт. Ни один из видов креатина не имеет противопоказаний, потому что все его виды для организма безопасны. Вырабатывается он поджелудочной железой, печенью, почками (частично). Затем вещество транспортируется к скелетным мышцам, в которых и накапливается, чтобы расходоваться при необходимости (в обыденной жизни и физических усилиях). Людям, которые связаны с тяжелой физической деятельностью и спортсменам, имеющегося количества азотсодержащей карбоновой кислоты не достаточно, поэтому они вынуждены принимать креатин в виде легкоусвояемых добавок.

Действие на организм креатина, применяемого курсами, многогранно. Это и ускорение в мускулах процесса регенерации, и рост количества АТФ. С креатином во время физической активности сокращение мышц происходит на пике интенсивности. За месяц можно добиться при употреблении добавок в указанных количествах прибавления массы мышц до 5 кг.

Основной целью, с которой спортсмены принимают добавки, является стимуляция анаболических процессов организма и повышение уровня энергетических затрат. При комбинировании интенсивных упражнений с курсовым приемом добавок организм начинает усиленно вырабатывать такие гормоны: соматотропин, тестостерон, инсулиноподобный фактор роста. Это стимулирует (без вреда для остальных органов и систем) интенсивный рост мышц. Причем, влияет прием креатина не только на количество мышц, но и на качество, что особенно важно для культуристов и бодибилдеров. Прием креатина сопровождается привлечением молекул воды в мышечные клетки, а, как известно, гидротированные мышцы выглядят внешне накачанными и округлыми. При этом в организме к минимуму сводятся процесс распада протеина. Благодаря использованию добавок с креатином возможными становятся интенсивные короткие усилия, чередующиеся с периодами восстановления, что необходимо в командных и контактных видах спорта, спринтерском беге.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны кисломолочные продукты, обогащенные креатин гидратом. Креатин гидрат в наноструктурированной форме, что увеличивает его биодоступность, в качестве ядра заключен в оболочки из конжаковой камеди, геллановой камеди, альгината натрия, каррагинана.

Проведенная товароведная экспертиза полученных продуктов по органолептическим и физико-химическим показателям показала, что они отвечают требованиям ГОСТ на соответствующие продукты. В результате расчета себестоимости сырьевого набора установлено, что себестоимость разработанных кисломолочных продуктов, обогащенных креатин гидратом, нахо-

дится на уровне аналогичных, реализуемых в торговой сети. К числу преимуществ разработанных продуктов следует отнести натуральность состава и присутствие креатин гидрата, важного компонента в питании спортсменов. Следовательно, можно предположить, что разработанная продукция будет востребована потребителями, особенно занимающимися спортом.

По результат работы опубликована 1 статья в журнале, индексируемом РИНЦ (приложение ...), материалы обсуждались на конференции (приложение ...).

Список использованных источников

1. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. [Текст] : ГОСТ 23327-98. Введ. 2000-01-01. – М. : Изд. стандартов, 2009.
2. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. [Текст] : ГОСТ 26809-86. – Введ. 1987-17-03. – М. : Изд. стандартов, 2001.
3. Ряженка. Технические условия. [Текст] : ГОСТ 31455-2012. Введ. 2013-14-07. – М. : Изд. стандартов, 2001.
4. Йогурты. Общие технические условия. [Текст] : ГОСТ 31981-2013. Введ. 2013-03-06. – М. : Изд. стандартов, 2001.
5. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. [Текст] : ГОСТ 3624-92. – Введ. 2001-02-02. – М. : Изд. стандартов, 2001.
6. Молоко натуральное коровье сырье. [Текст] : ГОСТ Р 52054-2003. – Введ. 2003-02-04. – М. : Изд. стандартов, 2003.
7. Австриевских, А. Н. Продукты здорового питания: новые технологии обеспечение качества, эффективность применения [Текст] : учебное пособие / А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев, В. М. Позняковский. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. – 413 с.
8. Бельский, И. В. Системы эффективной тренировки: Армрестлинг. Бодибилдинг. Бинчпресс. Пауэрлифтинг [Текст] : учебное пособие / И. В. Бельский. – Мн. : ООО «Вида-Н», 2014. – С. 306-307.
9. Гаврилова, Н. Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов: монография [Текст] : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова. – Омск : Вариант–Омск, 2004. – 224 с.
10. Гаврилова, Н. Б. Научные и практические аспекты технологии производства молочно-растительных продуктов: монография [Текст] : учебное

пособие / Н. Б. Гаврилова, О. В. Пасько, И. П. Каня, С. С. Иванов, М. А. Шадрин. – Омск : Изд-во «Вариант–Омск», 2006. – 333 с.

11. Гаврилова, Н. Б. Современные аспекты технологии молочных и молочно-кислосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения: монография [Текст] : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Е. Н. Вокорина, Н. П. Жданеева, К. М. Симонова. – Омск : Вариант–Омск, 2012. – 180 с.

12. Гаврилова, Н. Б. Современная технология продуктов для геродиетического питания и перспективы ее совершенствования: аналит. обзор [Текст] : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, С. А. Коновалов. – Семипалатинск : ЦНТИ, 2011. – 30 с.

13. Гаврилова, Н. Б. Технология цельномолочных продуктов. [Текст] : учеб. пособие / Н. Б. Гаврилова, М. П. Щетинин, Е. Ю. Гречук. – Барнаул : ЦНТИ, 2003. – 249 с.

14. Гаврилова, Н. Б. Фито–кисломолочный напиток для геродиетического питания. [Текст] : / Н. Б. Гаврилова, С. А. Коновалов // Молоч. пром-сть. – 2002. – № 6. – С. 38-39.

15. Ганина, В. И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии: монография [Текст] : учебное пособие / В. И. Ганина. – М. : МГУПБ, 2001. – 169 с.

16. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. Качество и эффективность [Текст] : учебное пособие / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2001. – 320 с.

17. Гудков, А. В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А. В. Гудков. – М. : ДеЛи принт, 2003. – 800 с.

18. Данилов М. Б. Теоретическое обоснование и разработка технологии пробиотических продуктов с использованием бифидо- и лактобактерий [Текст] : автореф. дис. ... докт. техн. наук / М.Б. Данилов. – Кемерово, 2004. – 47 с.

19. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. тендеров. – М. : ГРАНТЬ, 2003. – 296 с.

20. Дунченко, Н. И. Стабилизирующая добавка для термизированного йогуртного продукта [Текст] / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова и др. // Молоч. пром-сть. – 2002. – № 10. – С. 27-28.
21. Евдокимов, И. А. Синбиотические молочные продукты [Текст] / И. А. Евдокимов // Молоч. пром-сть. – 2014. – № 4. – С. 41.
22. Захарова, Л. М. Теоретическое обоснование и разработка биотехнологии качественно новых продуктов питания на основе молока и компонентов зерна [Текст] : автореф. дис. ... докт. техн. наук / Л. М. Захарова. – Кемерово, 2005. – 41с.
23. Зобкова, З. С. О консистенции кисломолочных продуктов [Текст] / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Молоч. пром-сть. 2010. – № 9. – С. 31-37.
24. Зобкова, З. С. О консистенции кисломолочных продуктов [Текст] / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Молоч. пром-сть. 2012. – № 10. – С. 23-24.
25. Инновационная деятельность в АПК: состояние, перспективы: науч. Изд. – М: ФГНУ и Росинформмортех, 2010. – 280 с.
26. История креатина. – Режим доступа : [http://www.rusatlet.com /showarticles. php?id=1](http://www.rusatlet.com/showarticles.php?id=1).
27. Лисин, П. А. Биотермодинамика поверхностного слоя молочных продуктов [Текст] : учебное пособие / П. А. Лисин. – Омск. : Сфера, 2008. – 168 с.
28. Лисин, П. А. Дисперсный состав молока и молочных продуктов: монография [Текст] : учебник / П. А. Лисин. – Омск. : Вариант, 2007. – 100 с.
29. Литвинова, Е. В. Альгинаты в молочных продуктах [Текст] / Е. В. Литвинова // Молоч. пром-сть, 2001. – № 8. – С. 16-18.
30. Литвинова, Е. В. Основные показатели белка молочного с альгинатом кальция [Текст] / Е. В. Литвинова, Е. П. Жукова // Молоч. пром-сть. – 2002. – № 9. – С. 30-31.
31. Макарова, Г. А. Медицинский справочник тренера [Текст] / Г. А. Макарова. – М. : Совет. спорт, 2005.

Приложения

НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ УЧЕНЫХ (НАУ) № 3 (7), 2015 / ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ 149

Результаты опытов с добавками хлорогеновой кислоты к настоем сырья – побегам багульника степного

Найдено ОКХ (сумма), г

| Добавлено хлорогеновой кислоты, г | Должно быть, г | Найдено, г | Относительная ошибка, % |
|-----------------------------------|----------------|------------|-------------------------|
| 0,0438 | 0,0050 | 0,0488 | -2,05 |
| 0,0433 | 0,0100 | 0,0533 | 1,11 |
| 0,0432 | 0,0150 | 0,058 | -1,03 |
| 0,0437 | 0,0200 | 0,0637 | -0,78 |

Список литературы

1. Государственная Фармакопея СССР М3 СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1989. Вып. 2 «Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье» 226-230.
2. Коротаева М.С. Содержание флавоноидов и гидроксикоричных кислот в наземной части *Ledum palustre* (Ericaceae) / М.С. Коротаева, М.В. Белоусов, Н.С. Фурса // Раст. Ресурсы. - 2008. - Т.44, вып. 1:95-99.
3. Лещик А.П., Верникова Е.К., Селиванская И.А. Хлорогеновая кислота: биохимия и физиология // Микробиология и биотехнология - 2010 - № 2: 6-20.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Расописное-Тутефесное/Отв. ред. П.Д. Соколова - Л.: Наука, Ленинградское отделение -1986-96-97.

СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО АДАПТОГЕНА – ЭКСТРАКТА ЖЕНЬШЕНЯ

Доктор химических наук, академик РАН, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Кропачев Александр Александрович

Аспирант, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Богачев Илья Александрович

Студентка, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Хайт Елизавета Александровна

Студент, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Андреев Вячеслав Сергеевич

PROPERTIES OF NANOSTRUCTURED ADAPTOGEN - GINSENG EXTRACT

Bolevents Alexander, Doctor of Chemical Sciences, Belgorod National Research University, Belgorod

Bogachev Ilya, Graduate, Belgorod National Research University, Belgorod

Chait Elizaveta, Student, Belgorod National Research University, Belgorod

Andrienko Vyacheslav, Belgorod National Research University, Belgorod

ANNOTATION

В работе впервые представлены свойства наноструктурированного экстракта женьшеня. Приведены самоорганизация и размер нанокapsул, оцененный методом NTA.

ABSTRACT

For the first time at the properties of nanostructured ginseng extract. Self-organization and given the size of the nanocapsules, otsenennyy by NTA.

Ключевые слова: женьшень, наноструктурированный, самоорганизация, метод NTA.

Keywords: ginseng, nanostructured, self-organization, the method NTA.

Адаптогены широко используются для восстановления жизненных сил и укрепления иммунитета. Недостатком изоморфных экстрактов – сложность дозирования и неустойчивость в атмосфере кислорода и света. Поэтому целью данной работы исследование свойств наноструктурированного экстракта женьшеня.

Представленная работа является продолжением наших исследований по изучению наноструктурированных биологически активных веществ [1-11].

Авторы предприняли изучение самоорганизации нанокapsул экстракта женьшеня и изучение размеров нанокapsул методом NTA. Термины "самосборка" и "самоорганизация" могут употребляться применительно к разным понятиям [12-16] и часто использовались до сих пор свободно как синонимы других нечетко определенных терминов и выражений, имеющих неоднозначные значения [17].

Использование компонентов на основе биологических структур может позволить получать разнообразные, имеющие теоретическое и прикладное значение биоматериалы [18,19], такие как биомезогены, т.е. жидкие кристаллы на основе биологических молекул, биоминералы [20,21], наноразмерные на основе каркасов нуклеиновых кислот [22] или белков [23].

Для создания новых материалов можно в полной мере использовать те возможности, которые предоставляет контроль, осуществляемый информационно-зависимыми супрамолекулярными процессами, за синтезом крупномасштабных архитектур, подробно своеобразной молекулярной и супрамолекулярной тектоники [21], ведущий к появлению нанотехнологии и наноматериалов органической и неорганической природы [14, 24]. Важно отметить, что технологии, основанные на процессах самоор-

ганизации, должны позволить исключить стадии микро-производства за счет спонтанной генерации не просто соединений, но желаемых суперструктур и устройств из соответствующим образом подобранных и запрограммированных функциональных строительных блоков. Объединив супрамолекулярную химию с материаловедением, можно было бы создать богатую палитру структур и свойств.

Очевидным путем повышения биодоступности является уменьшение частиц ингредиента до микро- и наноразмеров. На примере многих лекарственных веществ было показано, что уменьшение размеров частиц приводит к изменению биодоступности и эффективности.

Самая важная особенность нанокапсул — их небольшой размер, позволяющий построить огромную рабочую поверхность. Главное их применение — это контролируемое освобождение веществ в определенном месте и времени.

Поскольку в водном растворе нанокапсул при их достаточно низкой концентрации обнаружены фрактальные композиции, они обладают самоорганизацией. Образование нанокапсул происходит спонтанно за счет нековалентных взаимодействий и это говорит о том, что для них характерна самосборка.



Исследование размера нанокапсул женьшеня методом NTA осуществлялось на мультипараметрическом анализаторе наночастиц Nanosight LMD производства Nanosight Ltd (Великобритания) в конфигурации HS-BF (высокочувствительная видеокамера Andor Luca, полупроводниковый лазер с длиной волны 405 нм и мощностью 45 мВт). Прибор основан на методе Анализа траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA), описанном в ASTM E2834.

Оптимальным разведением для разведения было выбрано 1:100. Для измерения были выбраны параметры прибора: Camera Level = 16, Detection Threshold = 10 (multi), Min Track Length: Auto, Min Expected Size: Auto, длительность единичного измерения 215 сек, использование шприцевого насоса.

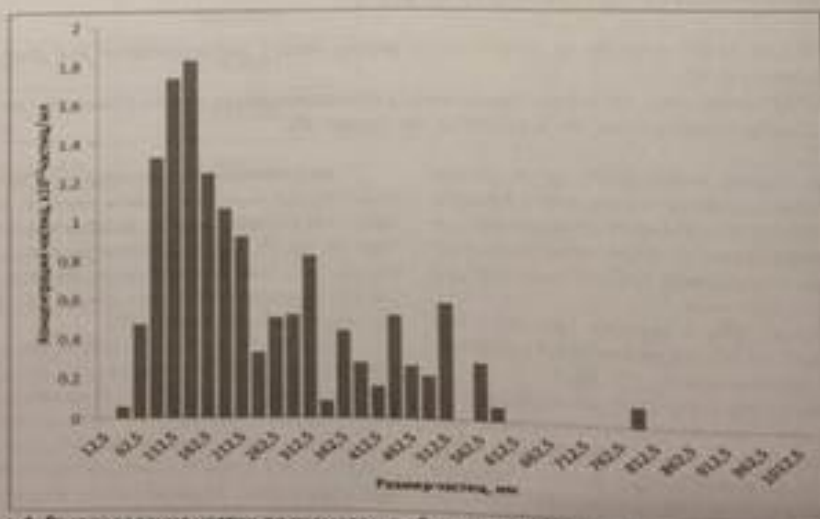


Рис. 1. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул женьшеня в конная гумме (соотношение ядро:оболочка 1:3)

НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ УЧЕНЫХ (НАУ) № 11 (7), 2015 / ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

151

Статистические характеристики распределений приведены в табл. 1

| Параметр | Значение |
|---|----------|
| Средний размер, нм | |
| D10, нм | 232 |
| D50, нм | 91 |
| D90, нм | 178 |
| Коэффициент полидисперсности, (D90 - D10)/D50 | 465 |
| Общая концентрация частиц, ×1012 частиц/мл | 2.10 |
| | 0.14 |

Табл. 1. Статистические характеристики частиц в образцах микрокапсул женьшеня в конжаковом геле (соотношение ядро:оболочка 1:3)

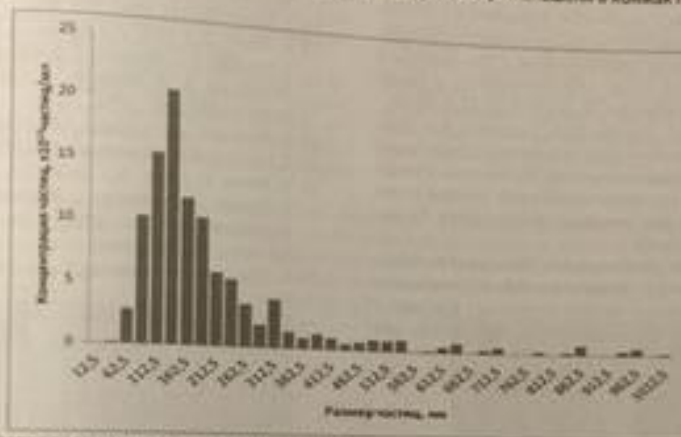


Рис. 1. Распределение частиц по размерам в образцах микрокапсул женьшеня в конжаковом геле (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Статистические характеристики распределений приведены в табл. 2

| Параметр | Значение |
|---|----------|
| Средний размер, нм | 234 |
| D10, нм | 95 |
| D50, нм | 157 |
| D90, нм | 433 |
| Коэффициент полидисперсности, (D90 - D10)/D50 | 2.15 |
| Общая концентрация частиц, ×1012 частиц/мл | 1.07 |

Табл. 2. Статистические характеристики частиц в образцах микрокапсул женьшеня в конжаковом геле (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Анализ данных таблиц 1 и 2 показывает, что 50% по размеру капсул составляет 157-178 нм, что позволяет говорить об эффективности биодоступности ингредиента по сравнению с нативным.

Литература

1. Тирон Ю.А., Кролевец А.А., Чижик А.С. – Витамины и витаминоподобные вещества – М., ДеЛи плюс, 2012, 203 с.
2. Быковская Е.Е., Кролевец А.А. Пат. РФ № 2502510 Способ получения микрокапсул лекарственных препаратов группы цефалоспоринов в конжаковом геле в четыреххлористом углероде / Б.И., 2013, № 30.
3. Быковская Е.Е., Кролевец А.А. Пат. РФ № 2500404 Способ получения микрокапсул лекарственных

препаратов цефалоспоринового ряда в интерфероне / Б.И., 2013, № 34.

4. Быковская Е.Е., Кролевец А.А. Пат. РФ № 2509559 Способ получения микрокапсул лекарственных препаратов группы цефалоспоринов в конжаковом геле в диоксане / Б.И., 2014, № 8.
5. Tyrsin Yu.A., Krolevets A.A., Edelev D.A., Bykovskaya E.E. Nano and micro capsulation of cephalosporin antibiotics / World Applied Sciences Journal, 2014, v.30, N 11, p.1636-1641.
6. Кролевец А.А., Богачев И.А., Никитин Х.С., Бойко Е.Е., Медведева Р.В. Влияние природы антибиотиков цефалоспоринового ряда на размер микрокапсул на основе альгината натрия / The priorities of the world science: experiments and scientific debate. Proceedings of the IV International scientific conference, North Charleston, SC, USA, 2014, p. 20-22.
7. Воронцова М.Л., Кролевец А.А., Николаева Ю.В., Руданова М.Ю., Тирсин Ю.А. Микрокапсулирование хитина Q10 и исследование поверхности

- микрокапсул методом конфокальной микроскопии / Сб. материалов юбилейной X научно-практической конференции с международным участием «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты», М., МГУПП, 2012, с. 160-162.
8. Кролевец А.А., Воронцова М.Л., Быковская Е.Е., Тырсин Ю.А. Супрамолекулярные свойства микрокапсул «кверцетина» / Тез. докладов международной конф. «Нанотехнологии в пищевой промышленности», М., МГУПП, 2012, с. 33-35.
 9. Воронцова М.Л., Тырсин Ю.А., Кролевец А.А. Исследование микрокапсул экстракта зеленого чая методом рамановской спектроскопии / Тез. докладов международной конф. «Нанотехнологии в пищевой промышленности», М., МГУПП, 2012, с. 36-39.
 10. Воронцова М.Л., Тырсин Ю.А., Кролевец А.А. Применение технологии нано- и микрокапсулирования в пищевой промышленности / Материалы международной научно-технической конф. «Новое в технике и технологии пищевых производств», Белгород, 2013, с. 42-46.
 11. Навальнева И.А., Кролевец А.А., Богачев И.А., Никитин К.С., Бойко Е.Е., Медведева Я.В. Исследование супрамолекулярных свойств нанокапсул ауроксина / The priorities of the word science: experiments and scientific debate. Proceedigs of the IV international scientific conference. North Charleston, SC, USA, 2014, p. 23-26.
 12. M. Eigen, Naturwiss. 1971, 33a, 465.
 13. L. Lehninger, Biochemistry, 2nd ed., Worth Publishers, New York, 1975, chap. 36.
 14. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts and J. D. Watson, Molecular Biology of the Cell, Garland, New York, 1983, p. 121-126.
 15. F. Cramer, Chaos and Order, The Complex Structure of Living Systems, VCH, Weinheim, 1993, chap. 7.
 16. Self-Organizing Systems. The Emergence of Order, F. E. Yates, ed., Plenum, New York, 1987.
 17. G. Nicolis, I. Prigogine, Self-organization in non-equilibrium systems, Wiley, New York, 1977.
 18. S. Mann, Nature 1993, 365, 499.
 19. H. Heuer, D. J. Fink, V. J. Larala, J. L. Arias, P. D. Calvert, K. Kendall, G. L. Messing, J. Blackwell, P. C. Rieke, D. H. Thompson, A. P. Wheeler, A. Veis and A. I. Caplan, Science 1992, 255, 1098.
 20. R. Heywood and S. Mann, Adv. Mater. 1994, 6, 9.
 21. S. Mann and F. C. Meldrum, Ada Mater. 1991, 5, 316.
 22. H. Heuer, D. J. Fink, V. J. Larala, J. L. Arias, P. D. Calvert, K. Kendall, G. L. Messing, J. Blackwell, P. C. Rieke, D. H. Thompson, A. P. Wheeler, A. Veis and A. I. Caplan, Science 1992, 255, 1098.
 23. Y. Zhang and N. C. Seeman, J. Am Chem. Soc. 1994, 116, 1661.
 24. J. Bard, Integrated Chemical Systems: A chemical approach to nanotechnology, Wiley, New York, 1994.

САМООРГАНИЗАЦИЯ НАНОКАПСУЛ БЕТУЛИНА

Кролевец Александр Александрович

Доктор химических наук, академик РАН, Белгородский национальный исследовательский университет, г. Белгород

Богачев Илья Александрович

Аспирант, Белгородский национальный исследовательский университет, г. Белгород

Жданова Оксана Валерьевна

Студентка, Белгородский национальный исследовательский университет, г. Белгород

Андреев Вячеслав Сергеевич

Студент, Белгородский национальный исследовательский университет, г. Белгород

SELF-ORGANIZATION OF NANOCAPSULES BETULIN

Krolevets Alexander, Doctor of Chemical Sciences, Belgorod National Research University, Belgorod

Bogachev Ilya, Graduate, Belgorod National Research University, Belgorod

Zhdanova Oksana, Student, Belgorod National Research University, Belgorod

Andreev Vyacheslav, Belgorod National Research University, Belgorod

АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрены сведения о самоорганизации наноструктурированного бетулина и приведены данные о размере нанокапсул методом NTA.

ABSTRACT

The paper discusses the details of the self-organization of nanostructured betulin and presents data on the size of the nanocapsules by NTA.

Ключевые слова: самоорганизация, бетулин, метод NTA.

Keywords: self-organization, betulin, the method of NTA.

Экстракт бересты содержит бетулин, который является сырьем для производства биологически активных добавок к пище. Он обладает противоаллергическим и противовоспалительным действием, подавляя воспаление различного генеза.

Бетулин обладает высокой антимутагенной активностью, снижает количество мутаций в хромосомах и генах, частоту возникновения наследственных заболеваний, индуцирует продукцию интерферона, который уси-

